

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-217137
(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int. Cl.

H04Q 7/22
H04Q 7/28
H04L 12/46
H04L 12/28

BEST AVAILABLE COPY

(21)Application number : 11-011818

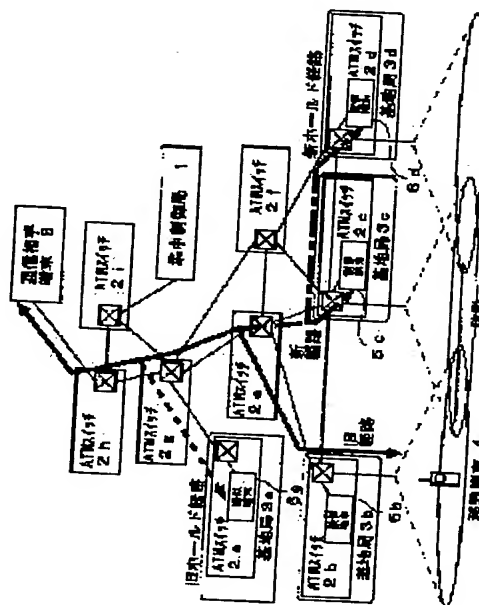
(71)Applicant : YRP IDO TSUSHIN KIBAN GIJUTSU
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 20.01.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI YOSHITO

(54) MOBILE ATM NETWORK SYSTEM, CENTRAL CONTROL STATION AND ATM SWITCH

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile ATM network with which a plurality of standby connections are set up at a high speed and paths are switched.
SOLUTION: A central control station 1 transmits a standby connection setup remote instruction which includes tree structure path information to a crossover switch (ATM switch 2e) placed at a point branched from an old path to a new path from among a plurality of ATM switches 2a-2i. Then a standby connection is set up between a communication opposite terminal and a plurality of base stations 3c, 3d by receiving a standby connection setup remote instruction by the crossover switch and distributing this standby connection setup remote instruction to succeeding ATM switches 2c, 2d according to the tree structure path information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3046812
[Date of registration] 17.03.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

17.03.2003

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. Said centralized-control station transmits the reserve connection establishment remote instruction which included tree structure-ized path information at the time of handover demand generating to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said reserve connection establishment remote instruction by receiving said reserve connection establishment remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path information The mobile ATM network system characterized by what a reserve connection is established for.

[Claim 2] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. Said centralized-control station transmits the reserve connection establishment remote instruction which included tree structure-ized path information at the time of handover demand generating to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said reserve connection establishment remote instruction by receiving said reserve connection establishment remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path information It is said centralized-control station used for the mobile ATM network system which establishes a reserve connection. The present path maintenance function part holding the current path between said migration terminals and said communications-partner terminals, The RIRUTO count function part which calculates RIRUTO, the new crossover switch selection function part which selects said crossover switch newly based on said current path held by said present path maintenance function part, and RIRUTO of the count result of said RIRUTO count function part, The tree structure-ized path information creation function part which creates said tree structure-ized path information based on RIRUTO of the count result of said RIRUTO count function part, And the centralized-control station characterized by having the reserve connection establishment remote instruction output function part which you create [function part] said reserve connection establishment remote instruction based on said tree structure-ized path information, and makes it transmit to said crossover switch.

[Claim 3] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. Said centralized-control station transmits the reserve connection establishment remote instruction which included tree structure-ized path information at the time of handover demand generating to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said reserve connection establishment remote instruction by receiving said reserve connection establishment remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path information It is said ATM switch used for the mobile ATM network system which establishes a reserve connection. The reserve connection establishment control function section which performs said reserve connection establishment according to said tree structure-ized path information, And the ATM switch characterized by what it has the reserve connection establishment remote instruction-transfer function part which distributes said reserve connection establishment remote instruction to said ATM switch which follows according to said tree structure-ized path information for.

[Claim 4] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base

stations. After said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating, The path change remote instruction which included tree structure-ized path change information at the time of path change demand generating is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said path change remote instruction by receiving said path change remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path change information The mobile ATM network system characterized by what the reserve connection between a communications-partner terminal and said one base station by which said reserve connection was established is validated for.

[Claim 5] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. After said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating, The path change remote instruction which included tree structure-ized path change information in the path change demand is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said path change remote instruction by receiving said path change remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path change information It is said centralized-control station used for the mobile ATM network system which validates the reserve connection between a communications-partner terminal and said one base station by which said reserve connection was established. The handover point base station selection function part which selects said base station of the handover point, The tree structure-ized path change information creation function part which creates said tree structure-ized path change information based on the count result of said handover point base station selection function part, And the centralized-control station characterized by what said path change remote instruction which includes said tree structure-ized path change information based on said tree structure-ized path change information is created, and it has for the path change remote instruction output function part which makes it transmit to said crossover switch.

[Claim 6] It is the centralized-control station according to claim 5 characterized by having the connection release base station selection function part which selects said base station which releases said connection after a path change.

[Claim 7] The centralized-control station according to claim 5 or 6 characterized by what it has for the connection hold base station selection function part from which a path change or subsequent ones selects said base station which continues said reserve connection establishment.

[Claim 8] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. After said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating, The path change remote instruction which included tree structure-ized path change information in the path change demand is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said path change remote instruction by receiving said path change remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path change information It is the ATM switch used for the mobile ATM network system which validates the reserve connection between said communications-partner terminal and said one base station by which said reserve connection was established. The connection enabling control function section which validates said connection according to said tree structure-ized path change information, And the ATM switch characterized by having the path change remote instruction-transfer function part which distributes said path change remote instruction to said ATM switch which follows according to said tree structure-ized path change information.

[Claim 9] According to said tree structure-ized path change information, it is the ATM switch according to claim 8 characterized by what it has the connection release control function section which releases said connection for after a path change.

[Claim 10] The ATM switch according to claim 8 or 9 characterized by what it has for the connection hold control function part to which a path change or subsequent ones continues said reserve connection establishment according to said tree structure-ized path change information.

[Claim 11] While it has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations and said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating The hold release remote instruction including tree structure-ized hold release information is transmitted to the old crossover switch of said two or more ATM switches. Said old crossover switch said hold release remote instruction by receiving said hold release remote

instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized hold release information The mobile ATM network system characterized by what said connection who has continued said reserve connection establishment is released for from the time of the past reserve connection establishment.

[Claim 12] While it has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations and said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating The hold release remote instruction including tree structure-ized hold release information is transmitted to the old crossover switch of said two or more ATM switches. Said old crossover switch said hold release remote instruction by receiving said hold release remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized hold release information It is the centralized-control station used for the mobile ATM network system which releases said connection who has continued said reserve connection establishment from the time of the past reserve connection establishment. The RIRUTO count function part which calculates RIRUTO, the tree structure-ized path information creation function part which creates said tree structure-ized path information based on RIRUTO of the count result of said RIRUTO count function part, The handover point base station selection function part which selects said base station of the handover point, The tree structure-ized path change information creation function part which creates said tree structure-ized path change information based on the count result of said handover point base station selection function part, The old tree structure-ized path change information maintenance function part holding said tree structure-ized path change information, It carries out based on the information of said connection before holding by said connection's information which said tree structure-ized path information creation function part has, and said old tree structure-ized path change information maintenance function part. The tree structure-ized hold release information creation function part which creates said tree structure-ized hold release information, And said hold release remote instruction is created based on the tree structure-ized hold release information created by said tree structure-ized hold release information creation function part. The centralized-control station characterized by having the hold release remote instruction output function part to which it is made to transmit to said old crossover switch.

[Claim 13] While having a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations and establishing a reserve connection at the time of handover demand generating Said centralized-control station transmits the hold release remote instruction including tree structure-ized hold release information to the old crossover switch of said two or more ATM switches. Said old crossover switch said hold release remote instruction by receiving said hold release remote instruction by distributing to said two or more ATM switches to follow according to said tree structure-ized hold release information It is the ATM switch used for the mobile ATM network system which releases said connection who has continued said reserve connection establishment from the time of the past reserve connection establishment. The connection release control function section which releases an unnecessary hold reserve connection according to said tree structure-ized hold release information, And the ATM switch characterized by having the hold release remote instruction-transfer function part which transmits said hold release remote instruction according to said tree structure-ized hold release information.

[Claim 14] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. Said centralized-control station is a centralized-control station in the mobile ATM network system which makes a reserve connection establish at the time of handover demand generating. The reserve connection establishment base station list maintenance function part holding a reserve connection establishment finishing base station list, and when said handover demand is a handover demand to said base station in said reserve connection establishment finishing base station list The centralized-control station characterized by having the functional control section which transmits a connection establishment completion message to said migration terminal, without newly performing control for establishment of said reserve connection.

[Claim 15] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. Said centralized-control station is a centralized-control station in the mobile ATM network system which makes a reserve connection establish at the time of handover demand generating. When the reserve connection establishment base station list maintenance function part holding a

reserve connection establishment finishing base station list and said handover demand are back WORD handovers Control for making said reserve connection newly establish is performed, and said handover demand is a forward handover. and when the handover point demanded is said base station in said reserve connection establishment finishing base station list The centralized-control station characterized by having the functional control section which makes a connection establishment completion message transmit to said migration terminal, without newly performing control for said reserve connection establishment.

[Claim 16] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. After said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating, It is the centralized-control station used for the mobile ATM network system which validates the reserve connection between said communications-partner terminal and said one base station by which the reserve connection was established to a path change demand. The reserve connection establishment base station selection function part which performs reserve connection establishment base station selection, The connection hold base station selection function part which performs connection hold base station selection after [whose] a path change continues reserve connection establishment, Either [and / at least] said reserve connection establishment base station selection or said connection hold base station selection The centralized-control station characterized by having the functional control section controlled to be carried out by being adapted for the property of the environment where the property of an area in which said base station group which said centralized-control station manages is located, or the migration terminal is placed.

[Claim 17] It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. It is a centralized-control station in the mobile ATM network system with which said centralized-control station makes a reserve connection establish between a communications-partner terminal and said two or more base stations at the time of handover demand generating. The reserve connection establishment base station list maintenance function part holding a reserve connection establishment finishing base station list, And said handover demand is a back WORD handover. and when the handover point demanded is said base station in said reserve connection establishment finishing base station list By the frequency which was adapted for the property of the environment where the property of an area in which said base station group which said centralized-control station manages is located, or the migration terminal is placed The centralized-control station characterized by having the functional control section which makes a connection establishment completion message transmit to said migration terminal, without newly performing control for said reserve connection establishment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mobile ATM network system which consists of an ATM switch which has the switching function of an ATM (Asynchronous Transmission Mode) communication mode, a centralized-control station which performs intensively the RIRUTO count function and reserve connection establishment control function in a network of an ATM switch configuration, and a base station.

[0002]

[Description of the Prior Art] Handover actuation of the conventional mobile ATM network system is explained using drawing 10 -14. Drawing 10 is the system configuration Fig. of the conventional mobile ATM network. It has the centralized-control station 1, two or more ATM switches 2a-2i, and two or more base stations 3a-3d. 4 is [a communications-partner terminal and 6a-6d of a migration terminal and 5] pseudo terminals. Drawing 11 is the control sequence Fig. of the reserve connection establishment in the system configuration of drawing 10 . Drawing 12 is the control sequence Fig. of the path change in the system configuration of drawing 10 .

[0003] As shown in drawing 10 , base stations 3a-3d build in the false terminals 6a-6d for emulating the ATM switches 2a-2d, and the call setup of the migration terminal 4 and release. Current and the migration terminal 4 are in base station 3b and a radio condition, and are communicating with the communications-partner terminal 5 via ATM switch 2b and ATM switch 2e and ATM switch 2g and ATM switch 2h.

[0004] And if the migration terminal 4 moves to near the next wireless zone, the migration terminal 4 will transmit the HANDOVER_REQUEST (handover request) message which requires the handover to base station 3c to the centralized-control station 1. The centralized-control station 1 which received the HANDOVER_REQUEST message chooses ATM switch 2e as a new crossover switch (henceforth COS:Cross Over Switch) which calculates the optimal RIRUTO, for example, serves as a junction of the old path and a new path.

[0005] First, a reserve connection establishment method is explained. As shown in drawing 11 , in order to establish a new reserve connection, the centralized-control office 1 attaches the path information from new COS to false terminal 6of base station 3c of the handover point c to a COS_SETUP_REQUEST (COS setup) message, and transmits this COS_SETUP_REQUEST message to ATM switch 2e which is new COS. ATM switch 2e which is new COS extracts the path information from new COS to false terminal 6of base station 3c of the handover point c from a COS_SETUP_REQUEST message, attaches the path information to a SETUP message, and transmits a SETUP message to ATM switch 2c which is the following ATM switch on a new path.

[0006] Thus, if a SETUP message reaches to false terminal 6of base station 3c of the handover point c, a CONNECT message will be shortly transmitted towards false terminal 6c to new COS of base station 3c of the handover point, and reserve connection establishment will be completed. If reserve connection establishment is completed, towards the centralized-control station 1, ATM switch 2e which is new COS will transmit a COS_SETUP_ACK (COS setup acknowledgement) message, and will notify reserve connection establishment completion. And the centralized-control station 1 which received the COS_SETUP_ACK message transmits a HANDOVER_REQUEST_ACK (handover request

acknowledgement) message as a handover demand response to the migration terminal 4 which transmitted the HANDOVER_REQUEST message. In addition, a CALL_PROCEEDING message is a response message over a HANDOVER_REQUEST message, a COS_SETUP_REQUEST message, and a SETUP message, and a CONNECT_ACK message is a response message over a CONNECT message. [0007] Next, the path change method in the conventional mobile ATM network system is explained. In drawing 12, the migration terminal 4 which received the HANDOVER_REQUEST_ACK message from the centralized-control office 1 transmits a CHANGE_STREAMS_REQUEST (change stream request) message to the centralized-control office 1 as a path change demand. The centralized-control station 1 which received the CHANGE_STREAMS_REQUEST message transmits a CHANGE_STREAMS (change SUTORIMUZU) message to new COS (ATM switch 2e) as a path change instruction. New COS which received the CHANGE_STREAMS message suspends a communication link, releases the connection of the old path, and transmits a CHANGE_STREAMS message to ATM switch 2c which is the following ATM switch on a new path further.

[0008] ATM switch 2c which received the CHANGE_STREAMS message comes into effect so that the communication link of the connection established as a reserve connection may be enabled, further, it releases the reserve connection to false terminal 6 of base station 3c, removes the termination of a new path, and enables the communication link via the wireless interface of base station 3c. ATM switch 2c which released the reserve connection to the false terminal of base station 3c transmits a CHANGE_STREAMS_COMPLETE (change stream — complete) message to new COS as a notice of the completion of a path change. New COS which received the CHANGE_STREAMS_COMPLETE message gives effect so that the communication link of the connection established as a reserve connection may be enabled, and it transmits a CHANGE_STREAMS_COMPLETE message to the centralized-control station (CCS:Call Setup Control Station) 1 as a notice of the completion of a path change, and all path changes complete it.

[0009] And the centralized-control station 1 which received the CHANGE_STREAMS_COMPLETE message transmits a CHANGE_STREAMS_ACK (change stream ZUAKUNORIJJ) message as a path change demand response to the migration terminal 4 which transmitted the CHANGE_STREAMS_REQUEST message. In addition, a CALL_PROCEEDING message is a response message over a CHANGE_STREAMS_REQUEST message.

[0010] To two or more base stations 3a-3d, above-mentioned conventional reserve connection establishment and an above-mentioned conventional path change method establish two or more reserve connections, do not carry out a path change, establish one reserve connection to one base station, and carry out a path change. Moreover, when the means which establishes two or more reserve connections based on a means to establish one reserve connection, and carries out a path change is newly made, establishment and a path change of one reserve connection are performed serially in serial, time amount is taken, and there is a problem that a high-speed handover cannot be performed.

[0011] Next, handover actuation on the functional-block level of the conventional mobile ATM network system is explained. Drawing 13 is the functional block diagram of the centralized-control office 1 in the system configuration of the conventional mobile ATM network shown in drawing 10. The centralized-control station 1 which received the handover demand in the ATM cell communication facility section 90 inputs it into the reserve connection establishment base station selection function part 15.

[0012] The reserve connection establishment base station selection function part 15 selects one base station which establishes a reserve connection based on the information on the receive state of the electric wave about the base station of the perimeter attached to a handover demand etc., and outputs it to the RIRUTO count function part 13. The RIRUTO count function part 13 calculates RIRUTO to the base station which establishes a reserve connection, and outputs a RIRUTO count result to the new COS selection function part 14 and the path information creation function part 35. From the current path of the migration terminal 4 held by the RIRUTO count result and the present path maintenance function part 10, the new COS selection function part 14 selects new COS which becomes the branch point, and outputs it as a new COS selection result.

[0013] The path information creation function part 35 inputs a RIRUTO count result, a new COS

selection result, the call number of the current call of the migration terminal 4 held by the present call number maintenance function part 11, and the empty call number directed by the empty call number directions function part 12, and creates path information. Path information is vacant as a reserve connection's call number, and it has the path information from new COS to the false terminal of the base station of the handover point in the form of the array of the ATM address, and it is used for one in a call number, being assigned. The path information created by the path information creation function part 35 is outputted to the reserve connection establishment remote instruction output function part 45. The reserve connection establishment remote instruction output function part 45 which inputted path information creates the reserve connection establishment remote instruction to new COS in the form of an ATM cel, and transmits to new COS by ATM cel communication facility section 90 course.

[0014] Drawing 14 is the functional block diagram of the ATM switch of arbitration in the system configuration of the conventional mobile ATM network of drawing 10. Here, it explains as ATM switch 2e of new COS. It is transmitted to ATM switch 2e which is new COS, and the reserve connection establishment remote instruction transmitted from the centralized-control station 1 is inputted into the reserve connection establishment control function section 65 by ATM cel communication facility section 91 course of new COS. The reserve connection establishment control function section 65 performs reserve connection establishment according to the path information into which it was put by the reserve connection establishment remote instruction. For example, reserve connection establishment is performed by transmitting a SETUP message from new COS to the false terminal of the base station of the handover point etc. If reserve connection establishment is completed, the ATM switch which is new COS will transmit the notice of reserve connection establishment completion to the centralized-control station 1. The centralized-control station 1 which received the notice of reserve connection establishment completion transmits a handover demand response. The above is explanation of the reserve connection establishment method in the conventional mobile ATM network system.

[0015] Again, in drawing 13, the centralized-control office 1 which received the path change demand in the ATM cel communication facility section 90 inputs it into the path change information creation function part 36. The path change information creation function part 36 validates the connection established as a reserve connection based on path information, and creates the path change information on the contents of releasing the connection who was communicating. The path change information created by the path change information creation function part 36 is outputted to the path change remote instruction output function part 46. The path change remote instruction output function part 46 which inputted path change information creates a path change remote instruction in the form of an ATM cel, and transmits to ATM switch 2e of new COS by ATM cel communication facility section 90 course.

[0016] It is transmitted to ATM switch 2e which is new COS, and the path change remote instruction transmitted from the centralized-control station 1 is inputted into the path change remote instruction-transfer function part 76, the connection enabling function part 66, and the connection release function part 68 by ATM cel communication facility section 91 course of new COS. The path change remote instruction-transfer function part 76 transmits a path change remote instruction to the following ATM switch on a new path.

[0017] On the other hand, the connection enabling function part 66 validates a connection according to the path change information that it was put in by the path change remote instruction. The connection release function part 68 releases a connection according to the path change information that it was put in by the path change remote instruction. Thus, a path change is performed, the notice of the completion of a path change is transmitted to ATM switch 2e of COS from the base station of the handover point, and COS makes a path change by itself complete, and transmits the notice of the completion of a path change to the centralized-control station 1. The above is explanation of the path change method in the conventional mobile ATM network system.

[0018] The trouble of the method of the conventional mobile ATM network system is as follows. To two or more base stations, two or more reserve connections were established and there was no means in which a path change is possible. Moreover, since establishment and a path change of one

reserve connection will be performed serially in serial supposing it newly makes the means which establishes two or more reserve connections based on a means to establish one reserve connection, simply, and carries out a path change, a high-speed handover cannot be performed. Conventionally, the reserve connection was established only to one base station predicted to be the handover point by handover demand. Therefore, in the handover in the base station group located in a city area, there is a problem that the reserve connection for the forward handover which is hard to predict is unestablishable in advance. In the handover in the base station group located on a highway and a track, there is a problem that the reserve connection for the back WORD handover on and after next time is unestablishable in advance, to the direction predicted to be a migration place.

[0019] Since RIRUTO count and reserve connection establishment were surely performed by the handover demand, if a handover demand occurs by high frequency at the handover in the base station group located on a highway and a track, the frequency of RIRUTO count and reserve connection establishment will become high, and there is a problem that a handover processing load increases.

[0020]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention was made in order to solve the trouble mentioned above, and establishment and a path change of two or more reserve connections are possible for it. Even if it is two or more reserve connections, the control for establishment of a reserve connection and a path change at a high speed is possible. Moreover, it aims at offering the mobile ATM network which enables handover control suitable for the location in which a base station group is located, a centralized-control station, and an ATM switch.

[0021]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to invention according to claim 1. In a mobile ATM network system A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating The reserve connection establishment remote instruction including tree structure-ized path information is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. A reserve connection is established, when said crossover switch receives said reserve connection establishment remote instruction and distributes said reserve connection establishment remote instruction to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path information. Therefore, even if establishment of two or more reserve connections is possible and it is two or more reserve connections, reserve connection establishment can be performed at high speed by distributing to the ATM switch on which the ATM switch after a crossover switch follows tree structure-ized path information.

[0022] In invention according to claim 2 A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating The reserve connection establishment remote instruction including tree structure-ized path information is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said reserve connection establishment remote instruction by receiving said reserve connection establishment remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path information It is said centralized-control station used for the mobile ATM network system which establishes a reserve connection. The present path maintenance function part holding the current path between said migration terminals and said communications-partner terminals, The RIRUTO count function part which calculates RIRUTO, the new crossover switch selection function part which selects said crossover switch newly based on said current path held by said present path maintenance function part, and RIRUTO of the count result of said RIRUTO count function part, The tree structure-ized path information creation function part which creates said tree structure-ized path information based on RIRUTO of the count result of said RIRUTO count function part, And said reserve connection establishment remote instruction is created based on said tree structure-ized path information, and it has the reserve connection establishment remote instruction output function part which makes it transmit to said crossover switch. Therefore, establishment and a path change of two or more reserve connections are possible, and the centralized-control office which can perform reserve connection establishment at high speed can be realized easily.

[0023] In invention according to claim 3 A centralized-control station, two or more ATM switches, It

has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating The reserve connection establishment remote instruction including tree structure-ized path information is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said reserve connection establishment remote instruction by receiving said reserve connection establishment remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path information It is said ATM switch used for the mobile ATM network system which establishes a reserve connection. The reserve connection establishment control function section which performs said reserve connection establishment according to said tree structure-ized path information, And it has the reserve connection establishment remote instruction-transfer function part which distributes said reserve connection establishment remote instruction to said ATM switch which follows according to said tree structure-ized path information. Therefore, establishment and a path change of two or more reserve connections are possible, and the ATM switch which can perform reserve connection establishment at high speed can be realized easily.

[0024] In invention according to claim 4, it sets to an ATM network system. It has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations. After said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating, The path change remote instruction which included tree structure-ized path change information at the time of path change demand generating is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said path change remote instruction by receiving said path change remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path change information The reserve connection between a communications-partner terminal and said one base station by which said reserve connection was established is validated. Therefore, even if the path change using two or more reserve connections is possible and it uses two or more reserve connections, a path change can be performed at high speed by distributing to the ATM switch on which the ATM switch after a crossover switch follows tree structure-ized path change information.

[0025] In invention according to claim 5 A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. At the time of handover demand generating and said centralized-control station After establishing a reserve connection, the path change remote instruction which included tree structure-ized path change information in the path change demand is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said path change remote instruction by receiving said path change remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path change information It is said centralized-control station used for the mobile ATM network system which validates the reserve connection between a communications-partner terminal and said one base station by which said reserve connection was established. The handover point base station selection function part which selects said base station of the handover point, The tree structure-ized path change information creation function part which creates said tree structure-ized path change information based on the count result of said handover point base station selection function part, And said path change remote instruction which includes said tree structure-ized path change information based on said tree structure-ized path change information is created, and it has the path change remote instruction output function part which makes it transmit to said crossover switch. Therefore, even if the path change using two or more reserve connections is possible and it uses two or more reserve connections, the centralized-control office which can perform a path change at high speed is realizable.

[0026] In invention according to claim 6, it has the connection release base station selection function part which selects said base station which releases said connection in a centralized-control station according to claim 5 after a path change. Therefore, required network resources are reducible by releasing the reserve connection who became unnecessary.

[0027] In invention according to claim 7, it has the connection hold base station selection function part which selects said base station where a path change or subsequent ones continues said reserve connection establishment in a centralized-control station according to claim 5 or 6. Therefore, a path change can be enabled at the handover demand on and after next time at high speed.

[0028] In invention according to claim 8 A centralized-control station, two or more ATM switches, It

has two or more base stations. At the time of handover demand generating and said centralized-control station After establishing a reserve connection, the path change remote instruction which included tree structure-ized path change information in the path change demand is transmitted to the crossover switch of said two or more ATM switches. Said crossover switch said path change remote instruction by receiving said path change remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized path change information It is the ATM switch used for the mobile ATM network system which validates the reserve connection between said communications-partner terminal and said one base station by which said reserve connection was established. The connection enabling control function section which validates said connection according to said tree structure-ized path change information, And it has the path change remote instruction-transfer function part which distributes said path change remote instruction to said ATM switch which follows according to said tree structure-ized path change information. Therefore, even if the path change using two or more reserve connections is possible and it uses two or more reserve connections, the ATM switch which can perform a path change at high speed is realizable.

[0029] In invention according to claim 9, it has the connection release control function section which releases said connection in an ATM switch according to claim 8 according to said tree structure-ized path change information after a path change. Therefore, required network resources are reducible by releasing the reserve connection who became unnecessary.

[0030] In invention according to claim 10, it has the connection hold control function part to which a path change or subsequent ones continues said reserve connection establishment according to said tree structure-ized path change information in an ATM switch according to claim 8 or 9. Therefore, a path change can be enabled at the handover demand on and after next time at high speed.

[0031] In invention according to claim 11, it sets to a mobile ATM network system. While it has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations and said centralized-control station establishes a reserve connection at the time of handover demand generating The hold release remote instruction including tree structure-ized hold release information is transmitted to the old crossover switch of said two or more ATM switches. Said old crossover switch said hold release remote instruction by receiving said hold release remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized hold release information Said connection who has continued said reserve connection establishment is released from the time of the past reserve connection establishment. Therefore, even if the hold release to two or more old reserve connections is possible and it is two or more reserve connections, a hold release can be performed at high speed by distributing to the ATM switch on which the ATM switch after a crossover switch follows tree structure-ized hold release information.

[0032] While it has a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations and said centralized-control station establishes a reserve connection in invention according to claim 12 at the time of handover demand generating The hold release remote instruction including tree structure-ized hold release information is transmitted to the old crossover switch of said two or more ATM switches. Said old crossover switch said hold release remote instruction by receiving said hold release remote instruction by distributing to said ATM switch to follow according to said tree structure-ized hold release information It is the centralized-control station used for the mobile ATM network system which releases said connection who has continued said reserve connection establishment from the time of the past reserve connection establishment. The RIRUTO count function part which calculates RIRUTO, the tree structure-ized path information creation function part which creates said tree structure-ized path information based on RIRUTO of the count result of said RIRUTO count function part, The handover point base station selection function part which selects said base station of the handover point, The tree structure-ized path change information creation function part which creates said tree structure-ized path change information based on the count result of said handover point base station selection function part, The old tree structure-ized path change information maintenance function part holding said tree structure-ized path change information, It carries out based on the information of said connection before holding by said connection's information which said tree structure-ized path information creation function part has, and said old tree structure-ized path change information maintenance function part. The tree

structure-ized hold release information creation function part which creates said tree structure-ized hold release information. And said hold release remote instruction is created based on the tree structure-ized hold release information created by said tree structure-ized hold release information creation function part. It has the hold release remote instruction output function part to which it is made to transmit to said old crossover switch. Therefore, even if the hold release to two or more old reserve connections is possible and it is two or more reserve connections, the centralized-control office which can perform a hold release at high speed is realizable.

[0033] While having a centralized-control station, two or more ATM switches, and two or more base stations and establishing a reserve connection in invention according to claim 13 at the time of handover demand generating Said centralized-control station transmits the hold release remote instruction including tree structure-ized hold release information to the old crossover switch of said two or more ATM switches. Said old crossover switch said hold release remote instruction by receiving said hold release remote instruction by distributing to said two or more ATM switches to follow according to said tree structure-ized hold release information It is the ATM switch used for the mobile ATM network system which releases said connection who has continued said reserve connection establishment from the time of the past reserve connection establishment. The connection release control function section which releases an unnecessary hold reserve connection according to said tree structure-ized hold release information, And it has the hold release remote instruction-transfer function part which transmits said hold release remote instruction according to said tree structure-ized hold release information. Therefore, even if the hold release to two or more old reserve connections is possible and it is two or more reserve connections, the ATM switch which can perform a hold release at high speed is realizable.

[0034] In invention according to claim 14 A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating It is a centralized-control station in the mobile ATM network system which makes a reserve connection establish. The reserve connection establishment base station list maintenance function part holding a reserve connection establishment finishing base station list, and when said handover demand is a handover demand to said base station in said reserve connection establishment finishing base station list It has the functional control section which transmits a connection establishment completion message to said migration terminal, without newly performing control for establishment of said reserve connection. Therefore, when it is the handover demand to said base station in a list, a path change can be performed at high speed.

[0035] In invention according to claim 15 A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating It is a centralized-control station in the mobile ATM network system which makes a reserve connection establish. When the reserve connection establishment base station list maintenance function part holding a reserve connection establishment finishing base station list and said handover demand are back WORD handovers Control for making said reserve connection newly establish is performed, and said handover demand is a forward handover. and when the handover point demanded is said base station in said reserve connection establishment finishing base station list It has the functional control section which makes a connection establishment completion message transmit to said migration terminal, without newly performing control for said reserve connection establishment. Therefore, since the newest reserve connection can always be reconfigured when a handover demand is a back WORD handover while being able to perform a path change at high speed, when it is a forward handover and the handover point demanded is a base station in a list, network dependability can be raised.

[0036] In invention according to claim 16 A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating After establishing a reserve connection, it is the centralized-control station used for the mobile ATM network system which validates the reserve connection between said communications-partner terminal and said one base station by which the reserve connection was established to a path change demand. The reserve connection establishment base station selection function part which performs reserve connection establishment base station selection, The connection hold base station

selection function part which performs connection hold base station selection after [whose] a path change continues reserve connection establishment, Either [and / at least] said reserve connection establishment base station selection or said connection hold base station selection It has the functional control section controlled to be carried out by being adapted for the property of the environment where the property of an area in which said base station group which said centralized-control station manages is located, or the migration terminal is placed. Therefore, the handover control of ***** of the environment where the location in which a base station group is located, or the migration terminal is placed suitable for the property of the environment where the migration terminal is placed is attained.

[0037] In invention according to claim 17 A centralized-control station, two or more ATM switches, It has two or more base stations. Said centralized-control station and at the time of handover demand generating It is a centralized-control station in the mobile ATM network system which makes a reserve connection establish between a communications-partner terminal and said two or more base stations. The reserve connection establishment base station list maintenance function part holding a reserve connection establishment finishing base station list, And said handover demand is a back WORD handover, and when the handover point demanded is said base station in said reserve connection establishment finishing base station list By the frequency which was adapted for the property of the environment where the property of an area in which said base station group which said centralized-control station manages is located, or the migration terminal is placed It has the functional control section which makes a connection establishment completion message transmit to said migration terminal, without newly performing control for said reserve connection establishment. Therefore, when the handover point which is a back WORD handover demand and is demanded is a base station in a list, it is adapted for the property of the environment where the property of an area in which the base station group which a centralized-control office manages is located, or the migration terminal is placed, and the processing loads of a handover can be reduced.

[0038]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the system configuration Fig. of one gestalt of operation of the mobile ATM network system of this invention. Among drawing, the same sign is given to the same part as drawing 10 , and explanation is omitted. Drawing 2 is the control sequence Fig. of the reserve connection establishment in the system configuration of drawing 1 . Drawing 3 is the control sequence Fig. of the path change in the system configuration of drawing 1 . The handover actuation in one gestalt of operation of the mobile ATM network system of this invention is explained referring to drawing 2 and the control sequence Fig. of drawing 3 to the system configuration Fig. of drawing 1 .

[0039] In one gestalt of operation of this invention The centralized-control station 1, two or more ATM switches 2a-2i, It has two or more base stations 3a-3d. The centralized-control station 1 and at the time of handover demand generating The reserve connection establishment remote instruction including tree structure-ized path information The inside of two or more ATM switches 2a-2i, It transmits to the crossover switch (ATM switch 2e) located in the point which branches from the old path to a new path. This crossover switch receives a reserve connection establishment remote instruction. Furthermore, a reserve connection is established between a communications-partner terminal and two or more base stations 3c and 3d by distributing this reserve connection establishment remote instruction to the ATM switches 2c and 2d which follow according to the tree structure-ized path information mentioned above.

[0040] Here, "tree structure-ized path information" is the information which described the pass between the nodes set up so that the path information to two or more base stations that a reserve connection is established from a crossover switch might be branched by the tree structure, i.e., a node. When base station arrangement is special, there is no branching, and two or more base stations only at one trunk may be connected. Moreover, although a reserve connection may be established only in one base station depending on the current position of the environment where the base station is installed, or the migration terminal 4, sometimes, this invention is usually premised temporary on that by which a reserve connection is established in two or more base stations.

[0041] The "tree structure-ized hold release information" and the "tree structure-ized path change

information" which are mentioned later are the same. "Tree structure-ized hold release information" describes the path information to two or more base stations which carry out a hold release from a crossover switch by the tree structure. "Tree structure-ized path change information" describes the path information to two or more base stations by which a path change is carried out from a crossover switch by the tree structure. A format of "tree structure-ized path information", "tree structure-ized hold release information", and "tree structure-ized path change information" is later mentioned with reference to drawing 6.

[0042] Current and the migration terminal 4 are in base station 3b and a radio condition, and are communicating with the communications-partner terminal 5 via ATM switch 2b and 2e, 2g, and 2h. Moreover, between ATM switch 2g and ATM switch 2a, it has, when the condition of an electric wave gets worse suddenly and it carries out a forward handover to base station 3a, and the "hold connection" on whom the last handover or subsequent ones continues reserve connection establishment is established.

[0043] First, a reserve connection establishment method is explained, referring to the control sequence Fig. of drawing 2 to the block diagram of drawing 1. If the migration terminal 4 moves to near the next wireless zone, the migration terminal 4 will transmit a HANDOVER_REQUEST message as a hand off demand to the centralized-control station 1. The centralized-control station 1 which received the HANDOVER_REQUEST message chooses ATM switch 2e as new COS which calculates the optimal RIRUTO, for example, becomes the junction of the old path and a new path.

[0044] Here, about the RIRUTO count which determines the new path to two or more base stations, these people can apply invention by this invention person under application as Japanese Patent Application No. No. 241425 [ten to], for example. In addition, the RIRUTO count relevant to invention under this application is announced as a "multi-reserve connection routing in mobile (B-5-89) ATM network" 1998 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers society convention (1998. 9.29).

[0045] The approach of RIRUTO count is explained briefly. The migration terminal 4 measures the receive state of the electric wave from the base station 3c and 3d in the perimeter of current base station 3b, for example, base stations, etc. to a handover demand, and reports it to it at the centralized-control station 1. The centralized-control office 1 computes surrounding base station 3b and the handover probability (HO probability) in every 3d based on those information. HO probability is a probability by which a handover is carried out to the wireless zone which are the base stations 3c and 3d where the migration terminal 4 corresponds to one set of the migration terminal 4. The conditions required of routing differ by whether HO probability is high or low. Therefore, according to the value of HO probability, base stations [3c and 3d] routing is performed by different policy.

[0046] Since the reserve connection of the base station of high HO probability, for example, base station 3c, tends to become the path to which a communication link is actually carried out, the path selects the shortest path. On the other hand, a base station [3d of base stations of low HO probability], for example, a base station, reserve connection has high possibility of finishing it only as the reserve connection as insurance, and since it may finish without performing a communication link in fact, the path calculates the shortest path by making low cost of the path to base station 3b under current communication link, and the path to base station 3c of high HO probability. For example, the distance between the nodes in a path [finishing / decision] is calculated as 0. Thus, it selects so that communalization with a path [finishing / decision] may be attained.

[0047] Moreover, routing is performed by processing of two steps of selecting the path to base station 3c of high HO probability first, and selecting a 3d [of base stations of HO probability for it to be low next] path. That is, the path from the crossover switch (ATM switch 2e) of the path to base station 3b under current communication link to ATM switch 2c is additionally selected as a path to the base station of the high rate of HO. Next, the path from ATM switch 2c to ATM switch 2d is additionally selected as a 3d [of base stations of low HO probability] path. Although the reason is not the shortest path to the terminal of a communications partner, it is because it is the path in which communalization with a current path and the path to the base station of high HO probability is attained.

[0048] If it turns out that the old hold connection established before is unnecessary as a result of

RIRUTO count, the centralized-control station 1 will create tree structure-ized hold release information, and will transmit a HOLD_RELEASE message by the ATM switch 2g course which is old COS as a hold release remote instruction with which this information was attached.

[0049] Moreover, in order to establish a new reserve connection, the centralized-control station 1 attaches base station 3b which is performing the current communication link from new COS, a handover point candidate's base station 3c, and the tree structure-ized path information to 3d of base stations to a COS_SETUP_REQUEST message, and transmits this COS_SETUP_REQUEST message to ATM switch 2e which is new COS as a reserve connection establishment remote instruction. In addition, in the sequence of drawing 2, although the HOLD_RELEASE message is transmitted ahead of the COS_SETUP_REQUEST message, reverse is sufficient as transmitting sequence.

[0050] ATM switch 2g which received the HOLD_RELEASE message transmitted from the centralized-control station 1 and which is old COS, the tree structure-ized hold release information that it was put in by the HOLD_RELEASE message is seen, and it gets to know that the next destination is ATM switch 2a inside base station 3a. Consequently, the old hold connection who transmitted the HOLD_RELEASE message to ATM switch 2a, and was established between ATM switch 2a and ATM switch 2g according to the instruction of tree structure-ized hold release information is released.

[0051] ATM switch 2a which checked that ATM switch 2a inside base station 3a and the old hold connection established between ATM switch 2g had been released transmits a HOLD_RELEASE_ACK message to ATM switch 2g which is old COS which is the source in front of [of a HOLD_RELEASE message] one, and notifies the completion of a hold release. ATM switch 2g which is old COS which received the HOLD_RELEASE_ACK message, all the completion of a hold release is checked, a HOLD_RELEASE_ACK message is transmitted to the centralized-control station 1, and the completion of a hold release is notified.

[0052] ATM switch 2e which, on the other hand, received the COS_SETUP_REQUEST message transmitted from the centralized-control station 1 and which is new COS extracts tree structure-ized path information from a COS_SETUP_REQUEST message. If tree structure-ized path information is seen and it gets to know that the next destination is ATM switch 2c inside base station 3c, that tree structure-ized path information will be attached to the MSETUP message for multi-reserve connection establishment, and this MSETUP message will be transmitted to ATM switch 2c which is the next destination. And ATM switch 2e which is new COS establishes a new reserve connection by the call number as the instruction of tree structure-ized path information between ATM switch 2c and ATM switch 2e according to the instruction of tree structure-ized path information.

[0053] ATM switch 2c inside base station 3c which received the MSETUP message transmitted from ATM switch 2e which is new COS looks at the tree structure-ized path information that it was put in by the MSETUP message, gets to know that the next destination is ATM switch 2d inside 3d of base stations, and transmits a MSETUP message to ATM switch 2d. And ATM switch 2c follows the instruction of tree structure-ized path information. Between ATM switch 2c and ATM switch 2e which is new COS, between ATM switch 2c and ATM switch 2d, and between ATM switch 2c and false terminal 6c A new reserve connection is established by the call number as the instruction of tree structure-ized path information, and a MSETUP message is outputted to false terminal 6c inside base station 3c. False terminal 6c which inputted the MSETUP message notifies the reserve connection establishment completion between ATM switch 2c and false terminal 6c by outputting a MCONNECT message to ATM switch 2c.

[0054] On the other hand, ATM switch 2d inside 3d of base stations which received the MSETUP message, the tree structure-ized path information attached to the MSETUP message is seen, and a MSETUP message is outputted to 6d of false terminals of 3d of base stations. And according to the instruction of tree structure-ized path information, a new reserve connection is established by the call number as the instruction of tree structure-ized path information between ATM switch 2d and 6d of false terminals ATM switch 2d.

[0055] 6d of false terminals which inputted the MSETUP message from ATM switch 2d outputs a MCONNECT message to ATM switch 2d, and they notify the reserve connection establishment

completion between ATM switch 2d and 6d of false terminals. ATM switch 2d which checked that the MCONNECT message was inputted from 6d of false terminals, and a new reserve connection had been established between ATM switch 2c and ATM switch 2d, a MCONNECT message is transmitted to ATM switch 2c, and all down-stream reserve connection establishment completion is notified from ATM switch 2d between ATM switch 2c and ATM switch 2d.

[0056] And a MCONNECT message is inputted from false terminal 6c. A MCONNECT message is received from ATM switch 2d. ATM switch 2c which checked that a new reserve connection had been established between ATM switch 2c and ATM switch 2e. A MCONNECT message is transmitted to ATM switch 2e which is new COS. It is notified from ATM switch 2c that the down-stream completion of establishment of all reserve connections is a reserve connection between ATM switch 2c and ATM switch 2e to ATM switch 2e which is new COS.

[0057] Thus, if all reserve connection establishments are completed, towards the centralized-control station 1, ATM switch 2e which is new COS will transmit a COS_SETUP_ACK message, and will notify reserve connection establishment completion. And the centralized-control station 1 which received the COS_SETUP_ACK message transmits a HANDOVER_REQUEST_ACK message as a hand-over demand response to the migration terminal 4 which transmitted the HANDOVER_REQUEST message. In addition, a CALL_PROCEEDING message is a response message over a HANDOVER_REQUEST message, a COS_SETUP_REQUEST message, a HOLD_RELEASE message, and a MSETUP message. A MCONNECT_ACK message is a response message over a MCONNECT message.

[0058] Next, a path change method is explained, referring to the control sequence Fig. of drawing 3 to the block diagram of drawing 1. The migration terminal 4 which received the HANDOVER_REQUEST_ACK message from the centralized-control station 1 transmits a CHANGE_STREAMS_REQUEST message to the centralized-control station 1 as a path change demand. The centralized-control station 1 which received the CHANGE_STREAMS_REQUEST message chooses the base station of the optimal handover point. Based on the selected base station, it is decided that it releases noting that it is an unnecessary connection to a thing with the path to which a handover or subsequent ones continues reserve connection establishment, and reserve connection establishment is carried out to what validates the connection of a new path and has the path by which reserve connection establishment is carried out. Similarly, the centralized-control station 1 decides to release noting that a handover or subsequent ones continues establishment as a reserve connection or it is an unnecessary connection about the path which is performing the current communication link.

[0059] Based on this decision, the tree structure-ized path change information from ATM switch 2e which is new COS to base station 3b which is performing the current communication link, a handover point candidate's base station 3c, and 3d of base stations is attached to a CHANGE_STREAMS message, and this CHANGE_STREAMS message is transmitted to ATM switch 2e which is new COS as a path change remote instruction.

[0060] ATM switch 2e which is new COS which received the CHANGE_STREAMS message suspends a communication link, looks at the tree structure-ized path change information attached to the CHANGE_STREAMS message, gets to know that the next destination is ATM switch 2c inside ATM switch 2b inside base station 3b, and base station 3c, and transmits a CHANGE_STREAMS message to these ATM switch 2b and 2c.

[0061] And ATM switch 2e which is new COS releases the connection of the old path established between ATM switch 2b and ATM switch 2e according to the instruction of tree structure-ized path change information. ATM switch 2b inside base station 3b which received the CHANGE_STREAMS message transmitted from ATM switch 2e. It is checked that the connection between ATM switch 2b and ATM switch 2e has been released as the instruction of the tree structure-ized path change information attached to the CHANGE_STREAMS message. A CHANGE_STREAMS_COMPLETE message is transmitted to ATM switch 2e which is the source in front of [of a CHANGE_STREAMS message] one. The completion of a path change between ATM switch 2b and ATM switch 2e is notified to ATM switch 2e which is new COS.

[0062] ATM switch 2c inside base station 3c which received the CHANGE_STREAMS message transmitted on the other hand from ATM switch 2e which is new COS looks at the tree structure-

ized path change information that it was put in by the CHANGE_STREAMS message, gets to know that the next destination is ATM switch 2d inside 3d of base stations, and transmits a CHANGE_STREAMS message to ATM switch 2d.

[0063] And according to the instruction of tree structure-ized path change information, by changing into the call number as the instruction of tree structure-ized path change information, ATM switch 2c validates the reserve connection between ATM switch 2e which is ATM switch 2c and new COS so that the communication link of the connection between ATM switch 2c established as a reserve connection and ATM switch 2e which is new COS may be enabled. Moreover, a handover or subsequent ones makes reserve connection establishment continue to ATM switch 2c established as a reserve connection, and the connection between ATM switch 2d by holding ATM switch 2c established as a reserve connection, and the connection between ATM switch 2d for the call number as the instruction of tree structure-ized path change information. 3d of base stations turns into a new hold base station.

[0064] Furthermore, a RELEASE message is outputted to false terminal 6 of base station 3c, the reserve connection to false terminal 6c is released, the termination of a new path is removed, and the communication link via the wireless interface of base station 3c is enabled. False terminal 6c which inputted the RELEASE message transmits a RELEASE_COMPLETE message to ATM switch 2c, and notifies the reserve connection release completion between ATM switch 2c and false terminal 6c.

[0065] ATM switch 2d inside 3d of base stations which received the CHANGE_STREAMS message, the tree structure-ized path change information that it was put in by the CHANGE_STREAMS message is seen, and a handover or subsequent ones continues reserve connection establishment to the connection between ATM switch 2d established as a reserve connection, and false terminal 6c. And a CHANGE_STREAMS_COMPLETE message is transmitted to ATM switch 2c, and all the down-stream completion of a path change is notified from ATM switch 2d between ATM switch 2c and ATM switch 2d.

[0066] And ATM switch 2c inputs a RELEASE_COMPLETE message from false terminal 6 of base station 3c. And a CHANGE_STREAMS_COMPLETE message is received from ATM switch 2d. And after checking that it has come into effect so that the connection between ATM switch 2c and ATM switch 2e can communicate, a CHANGE_STREAMS_COMPLETE message is transmitted to ATM switch 2e which is new COS. All the down-stream completion of a path change is notified to ATM switch 2e which is new COS from ATM switch 2c between ATM switch 2c and ATM switch 2e.

[0067] Thus, after ATM switch 2e which is new COS receives all down-stream CHANGE_STREAMS_COMPLETE messages, it comes into effect so that the communication link of the connection between ATM switch 2c established as a reserve connection and ATM switch 2e may be enabled, and it transmits a CHANGE_STREAMS_COMPLETE message to the centralized-control station 1 as a notice of the completion of a path change, and all path changes complete it.

[0068] And the centralized-control station 1 which received the CHANGE_STREAMS_COMPLETE message transmits a CHANGE_STREAMS_ACK message as a path change demand response to the migration terminal 4 which transmitted the CHANGE_STREAMS_REQUEST message. In addition, a CALL_PROCEEDING message is a response message over a CHANGE_STREAMS_REQUEST message.

[0069] To two or more base stations 3c and 3d, establishment and a path change of two or more reserve connections are performed in concurrency, and can perform a high-speed handover so that clearly from an example of the reserve connection establishment and the path change method which were mentioned above.

[0070] Next, handover actuation on the functional-block level of a mobile ATM network system of one gestalt of operation of this invention is explained. Drawing 4 is the system configuration functional block diagram which extracted only the part of the centralized-control office 1 in the system configuration of the mobile ATM network of this invention shown in drawing 1. The centralized-control station 1 which received the handover demand in the ATM cel communication facility section 90 inputs it into the reserve connection establishment base station selection function part 15. Moreover, the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 holds the reserve connection establishment finishing base station list about the call under current

communication link.

[0071] The reserve connection establishment base station selection function part 15 into which the handover demand was inputted The reserve connection establishment finishing base station list about the call under current communication link outputted from the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19, Handover demand classification whether it is the back WORD handover demand attached to the handover demand, and whether it is a forward handover demand, Two or more base stations which establish a reserve connection based on the information on the receive state of the electric wave about the base station of the perimeter attached to a handover demand etc. are selected, and a reserve connection establishment base station selection result is outputted to the RIRUTO count function part 13.

[0072] The reserve connection establishment base station selection function part 15 looks at a reserve connection establishment finishing base station list and handover demand classification, and outputs reserve connection establishment completion again. The migration terminal 4 which is the transmitting origin of a handover demand attaches the information on the receive state of the electric wave about a surrounding base station to a handover demand. The base station of the attached perimeter is a base station demanded as the handover point for the migration terminal 4 which carried out the handover demand.

[0073] In the centralized-control station 1, the base station of the perimeter attached to the handover demand is treated as a base station predicted to be the handover point. However, the reserve connection establishment base station selection function part 15 may also select base stations other than this as a base station for reserve connection establishment. For example, in the centralized-control station 1 which manages the base station group located in a city area, there is a base station with the need of establishing a hold connection in advance for the forward handover which is hard to predict.

[0074] In the centralized-control station which manages the base station group located a high-speed path on the street and on a track, there is a base station with the need that the reserve connection for the handover on and after next time instead of this handover is established in advance, to the direction predicted to be a migration place. Therefore, the reserve connection establishment base station selection function part 15 also performs selection of these base stations. Therefore, it is as a result of reserve connection establishment base station selection, it is specified, and is contained also except the base station of the perimeter attached to the handover demand by being outputted to the RIRUTO count function part 13 in the base station where a reserve connection will be established.

[0075] The migration terminal 4 usually requires the handover which specified the base station of the hand-over point as a back WORD handover from base station 3b under current communication link. However, the handover as which it becomes impossible for the migration terminal 4 to have communicated with base station 3b under current communication link, and it specified the base station of the hand-over point as a forward handover via another base station which can communicate, for example, base station 3c, may be required. Or it becomes impossible for the migration terminal 4 to communicate with base station 3b under current communication link, and another base station 3c which can communicate may output a forward handover demand instead of the migration terminal 4.

[0076] The handover control from which some differed is attained by handover demand classification whether it is a back WORD handover and whether a handover demand is a forward handover. Although later mentioned with reference to drawing 7 - drawing 10 , specifically, here explains briefly from a viewpoint of actuation of a functional control section.

[0077] If the base station which is not registered into the list in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 is required as a handover point base station when a back WORD handover demand or a forward handover demand occurs, the reserve connection establishment base station selection function part 15 will output a reserve connection establishment base station selection result to the RIRUTO count section 13 and the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19. At this time, the reserve connection establishment completion mentioned later is not outputted to the ATM cel communication facility

section 90. The RIRUTO count function part 13 calculates RIRUTO to the base station which establishes a reserve connection by a reserve connection establishment base station selection result being inputted into it, and outputs a RIRUTO count result to the new COS selection function part 14 and the tree structure-ized path information creation function part 30. The RIRUTO count function part 13 will not perform RIRUTO count, if a reserve connection establishment base station selection result is not inputted.

[0078] In for example, the case of the back WORD handover in the base station group located on a highway and a track, or a forward handover Or in the case of the forward handover in the base station group located in a city area, it sets. If the base station registered into the list in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 is required as a handover point base station The reserve connection establishment base station selection function part 15 outputs reserve connection establishment completion to the ATM cel communication facility section 90 without outputting a reserve connection establishment base station selection result. The RIRUTO count function part 13 does not perform RIRUTO count in these cases. Establishment of a reserve connection completes the ATM cel communication facility section 90 by omitting activation of the communication control procedure for establishment of a reserve connection, and transmitting HANDOVER_REQUEST_ACK to the migration terminal 4 immediately.

[0079] On the other hand, even if it requires the base station registered into the list which is in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 in the case of the usual back WORD handover in the base station group located in a city area as a handover point base station, the reserve connection establishment base station selection function part 15 outputs a reserve connection establishment base station selection result to the RIRUTO count section 13 and the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19. At this time, the reserve connection establishment completion mentioned later is not outputted to the ATM cel communication facility section 90. The RIRUTO count function part 13 calculates RIRUTO to the base station which establishes a reserve connection by a reserve connection establishment base station selection result being inputted into it, and outputs a RIRUTO count result to the new COS selection function part 14 and the tree structure-ized path information creation function part 30. Consequently, a back WORD handover always performs the newest RIRUTO count and reserve connection establishment.

[0080] In addition, when requiring the base station registered into the list which is in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 in the case of the usual back WORD handover as a handover point base station The property of an area in which said base station group which said centralized-control office manages is located is a city area, it is near the highway, or the property of an area can be subdivided further, and the control for making said reserve connection newly establish can be omitted by the frequency which was adapted for the property of this area.

[0081] The new COS selection function part 14 selects new COS (crossover switch) which becomes the junction of a RIRUTO count result and a current path to both the paths of the migration terminal 4 held by the present path maintenance function part 10, and outputs it as a new COS selection result. The tree structure-ized path information creation function part 30 creates tree structure-ized path information by inputting the call number of the current call of the migration terminal 4 held by the RIRUTO count result, the new COS selection result, and the present call number maintenance function part 11, and the empty call number directed by the empty call number directions function part 12.

[0082] The tree structure-ized path information created by the tree structure-ized path information creation function part 30 is outputted to the reserve connection establishment remote instruction output function part 40, the tree structure-ized path change information creation function part 31, and the tree structure-ized hold release information creation function part 32. The tree structure-ized hold release information creation function part 32 creates tree structure-ized hold release information based on a connection's information which the tree structure-ized path information creation function part 30 has, the information of the connection before holding by the old tree structure-ized path change information maintenance function part 20, and the call number of a

current call. The tree structure-ized path change information creation function part 31 inputs tree structure-ized path information, and creates tree structure-ized path change information.

[0083] Drawing 6 is drawing showing an information format of tree structure-ized path information, tree structure-ized hold release information, and tree structure-ized path change information. As shown in drawing 6 (a), the tree structure-ized path information for establishing the reserve connection who RIRUTO count was done and was obtained has the path information to base station 3b which is performing the present communication link from new COS (ATM switch 2e), and the path information from new COS (ATM switch 2e) to the base stations 3c and 3d of the handover point by the tree-structure-ized data.

[0084] Tree structure-ized path information is information on a tabular format which consists of a variable-length multi-line. Each line is divided roughly into three, the description (Row Descriptions) which specifies a line, the description (Node Descriptions) about a node, and the description (Link Descriptions) about a link. The description about a node consists of cutting tool length (Row Length) of the line number (Row ID) continuously attached from 0, and this line. The description about a node is the address (Node ATM address) of the ATM switch of a node. The address of all the ATM switches that constitute a tree-like multi-reserve connection is listed by the address of this ATM switch.

[0085] The description about a link consists of a pointer (Ptr.-ointer) and a call number (CR:Call Reference). A pointer points out the ATM switch of a line number with the value described here. A pointer and a call number (CR) serve as a pair, and mean one connection. In other words, it means that there is a connection of the call number specified between the ATM switch specified by the node ATM of the line the pair of a pointer and a call number is described to be, and the ATM switch specified in the node ATM address to which it points with this pointer, and which was described by another line. For example, as for the pair of 1, a call number means [the pointer of the 0th line] the connection of the call number 1 between ATM switch 2e and ATM switch 2b by 1.

[0086] Supposing the call number of the connection under current communication link is 1, to the connection by whom a different call number 2 from this value was given, and the connection by whom the call number 3 was given, it will order to establish the reserve connection of the call number 2 or the call number 3, respectively. Thus, reserve connection establishment will be ordered using tree structure-ized path information. In addition, a call number is a number uniquely decided in this mobile ATM network, and a reserve connection's call number is used, assigning some of empty call numbers which are not used by one or more calls under current and communication link.

[0087] The tree structure-ized hold release information shown in drawing 6 (b) is described by the same format as the tree structure-ized path information on drawing 6 (a). It has the hold release information on the old path from old COS (ATM switch 2g) by the tree-structure-ized data. If a call number (CR) is -1, the last handover or subsequent ones means that the hold connection who was continuing reserve connection establishment is released. Moreover, if a call number is 0, it is the semantics that a connection is already release settled. Therefore, release of a hold connection will be ordered using this tree structure-ized hold release information.

[0088] The tree structure-ized path change information shown in drawing 6 (c) is described by the same format as the tree structure-ized path information on drawing 6 (a). It has the path change information to base station 3b which is performing the current communication link from new COS (ATM switch 2e), and the path change information from new COS (ATM switch 2e) to the base stations 3c and 3d of the handover point by the tree-structure-ized data.

[0089] The call number after a path change only differs from the tree structure-ized path information shown in drawing 6 (a), and this tree structure-ized path change information has it except it. [same] Here, if a call number is -1, they are directions of releasing the connection of this call number. A call number - It is not 1, and if it differs from the tree structure-ized path information shown in drawing 6 (a), they are directions of rewriting the call number which it has on a cross connect table etc. Furthermore, if the call number after rewriting is the value (the example of illustration 1) of the call number of the connection under present communication link, it means that a connection is validated (enable). Moreover, if the call numbers after rewriting are values other than the call number of the connection under current communication link, they mean that a connection is held. This connection is

taken into consideration by the next handover demand when there is a held connection.

[0090] As mentioned above, to enable / hold / release of a connection will be ordered using tree structure-ized path change information. In addition, the hold release based on the tree structure-ized hold release information shown in drawing 6 (b) is performed in connection with reserve connection establishment, and enabling, hold, and release based on the tree structure-ized path change information shown in drawing 6 (c) are performed with a path change.

[0091] Again, it returns to drawing 4 and the system configuration function in the centralized-control office 1 is explained. The tree structure-ized path information creation function part 30 has the information of the connection under current communication link, and the information of the reserve connection who should be established. On the other hand, the old tree structure-ized path change information maintenance function part 20 has the information of the connection under current communication link, and a connection's information that the handover or subsequent ones is continuing reserve connection establishment.

[0092] Then, it sets to the tree structure-ized hold release information creation function part 32. If it rewrites except for a connection [finishing / information / old tree structure-ized path change / release / already], the connection under current communication link, and the reserve connection that should be established so that a connection may be released. The last handover or subsequent ones can release the unnecessary connection who is not used for the reserve connection whom it is going to establish from now on in the connection who is continuing reserve connection establishment, when early [at the time of the reserve connection establishment before a path change].

[0093] In the tree structure-ized hold release information creation function part 32, the tree structure-ized hold release information created by doing in this way is outputted to the hold release remote instruction output function part 42. The hold release remote instruction output function part 42 which inputted the call number of tree structure-ized hold release information and a current call creates the hold release remote instruction to old COS in the form of an ATM cel, and transmits to ATM switch 2g by ATM cel communication facility section 90 course. Here, old COS is COS calculated by the new COS selection function part 14 on the occasion of RIRUTO count 1 time ago. Since tree structure-ized hold release information is carried out based on the old tree structure-ized path change information, it will be transmitted to ATM switch 2g which is old COS, and it will be transmitted to other ATM switches via here.

[0094] Drawing 5 is the block diagram which extracted the part of an ATM switch in the system configuration function of the ATM network of drawing 1. The next explanation is explained that this ATM switch is ATM switch 2g which is old COS. It is transmitted to ATM switch 2g which is old COS, and the hold release remote instruction transmitted from the centralized-control station 1 is inputted into the hold release remote instruction-transfer function part 72 and the connection release control function section 63 by ATM cel communication facility section 91 course.

[0095] The hold release remote instruction-transfer function part 72 looks at the tree structure-ized hold release information that it was put in by the hold release remote instruction, gets to know the next destination of a hold release remote instruction, and transmits a HOLD_RELEASE message to ATM switch 3b which is the next destination in drawing 2 as a hold release remote instruction.

[0096] Moreover, the connection release control function section 63 releases the hold connection who became unnecessary according to the tree structure-ized hold release information that it was put in by the hold release remote instruction. If release of the hold connection who became unnecessary is completed, each ATM switch will notify the completion of a hold release to an upstream ATM switch. This means has the means of the HOLD_RELEASE_ACK message of drawing 2, and there is a means by which all ATM switches transmit the completion of a hold release directly to new COS or the centralized-control office 1 etc. in others. Thus, the hold connection who became unnecessary is released and it goes as the instruction of the tree structure-ized hold release information shown in drawing 6 (b).

[0097] It returns to the explanation about return and a reserve connection establishment remote instruction at drawing 4. The reserve connection establishment remote instruction output function part 40 inputs the call number of tree structure-ized path information and a current call, creates the reserve connection establishment remote instruction to new COS in the form of an ATM cel, and

transmits this to ATM switch 2e which is new COS in ATM cel communication facility section 90 course.

[0098] With reference to drawing 5 , it explains that the ATM switch 2 of illustration is ATM switch 2e which is new COS. The reserve connection establishment remote instruction transmitted from the centralized-control station 1 is inputted into the reserve connection establishment remote instruction-transfer function part 70 and the reserve connection establishment control function section 60 by ATM cel communication facility section 91 course.

[0099] The reserve connection establishment remote instruction-transfer function part 70 looks at the tree structure-ized path information that it was put in by the reserve connection establishment remote instruction, gets to know the next destination of a reserve connection establishment remote instruction, and transmits a reserve connection establishment remote instruction to ATM switch 2c which is the next destination. In drawing 2 , ATM switch 2e which is new COS received the COS_SETUP_REQUEST message from the centralized-control office 1, and has transmitted the MSETUP message to the next destination. In addition, its COS_SETUP_REQUEST message and MSETUP message is both also a reserve connection establishment remote instruction, although command names differ.

[0100] Moreover, the reserve connection establishment control function section 60 establishes a reserve connection by the call number as the instruction of tree structure-ized path information according to the tree structure-ized path information that it was put in by the reserve connection establishment remote instruction. If reserve connection establishment is completed, each ATM switches 2c and 2d will notify reserve connection establishment completion to an upstream ATM switch. This means has the MCONNECT message shown in drawing 2 , and has a means by which all ATM switches transmit reserve connection establishment completion directly to new COS or the centralized-control office 1 to others etc.

[0101] The centralized-control station 1 which received the notice of reserve connection establishment completion from the outside of the centralized-control station 1 transmits HANDOVER_REQUEST_ACK to hand off demand origin as a hand off demand response. Thus, two or more reserve connections are established to two or more base stations as the instruction of tree structure-ized path information. In addition, it may be contingent [on both notice reception of reserve connection establishment completion and notice reception of the completion of a hold release being completed] as conditions on which the centralized-control station 1 transmits a hand off demand response to hand off demand origin.

[0102] Next, with reference to the system function configuration of the centralized-control office shown in drawing 4 , and the system function configuration of the ATM switch shown in drawing 5 , the path change method in a mobile ATM network system is explained. In drawing 4 , the centralized-control office 1 which received the path change demand from the migration terminal 4 in the ATM cel communication facility section 90 inputs it into the handover point base station selection function part 16, the connection release base station selection function part 17, and the connection hold base station selection function part 18.

[0103] The handover point base station selection function part 16 selects the base station of the handover point based on the information on the receive state of the electric wave about the base station of the perimeter attached to a path change demand etc., and outputs a handover point base station selection result to the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 and the tree structure-ized path change information creation function part 31. The connection release base station selection function part 17 selects the base station which releases a connection based on the information on the receive state of the electric wave about the base station of the perimeter attached to a path change demand etc., and outputs a connection release base station selection result to the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 and the tree structure-ized path change information creation function part 31.

[0104] The connection hold base station selection function part 18 selects the base station where a handover or subsequent ones continues reserve connection establishment based on the information on the receive state of the electric wave about the base station of the perimeter attached to a path change demand etc., and outputs a connection hold base station selection result to the reserve

connection establishment base station list maintenance function part 19 and the tree structure-ized path change information creation function part 31. The connection hold base station selection function part 18 selects the base station which holds a connection according to this environment according to the environment of the centralized-control station 1. For example, the connection hold base station selection function part 18 in the centralized-control station 1 which manages the base station group located in a city area selects the base station which holds a connection from the base stations by which reserve connection establishment was carried out for the forward handover which is hard to predict. Moreover, the base station which holds a connection for the back WORD handover on and after next time is selected to the direction predicted that the connection hold base station selection function part 18 in the centralized-control station 1 which manages the base station group located a high-speed path on the street and on a track is a migration place.

[0105] Moreover, the handover point base station selection function part 16, the connection release base station selection function part 17, and the connection hold base station selection function part 18 may look at tree structure-ized path information and a reserve connection establishment finishing base station list, in order to know [to cooperate respectively and to select the base station of the handover point, the base station which releases a connection, and the base station which suspends a connection, or] how the current reserve connection is established.

[0106] On the other hand, it sets to the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19. The handover point base station selection result which a list is newly created by the reserve connection establishment base station selection result which the reserve connection establishment base station selection function part 15 outputs, and the handover point base station selection function part 16 outputs by it, Lists are reduced by the connection release base station selection result which the connection release base station selection function part 17 outputs, and an updating list is checked by the connection hold base station selection result which the connection hold base station selection function part 18 outputs. By doing in this way, the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19 can hold a reserve connection establishment finishing base station list.

[0107] On the other hand, the tree structure-ized path change information creation function part 31 inputs tree structure-ized path information, a handover point base station selection result, a connection release base station selection result, a connection hold base station selection result, and the call number of a current call. By rewriting only the part of the call number of tree structure-ized path information for the call number after a path change, the tree structure-ized path change information creation function part 31 validates a thing with the connection established as a reserve connection, releases a certain thing, and creates the tree structure-ized path change information on the contents that a handover or subsequent ones continues reserve connection establishment for a certain thing.

[0108] Tree structure-ized path change information is outputted to the path change remote instruction output function part 41 and the old tree structure-ized path change information maintenance function part 20. The old tree structure-ized path change information maintenance function part 20 holds tree structure-ized path change information as old tree structure-ized path change information for tree structure-ized hold release information creation. The path change reserve remote instruction output function part 41 which inputted the call number of tree structure-ized path change information and a current call creates the path change remote instruction to new COS in the form of an ATM cel, and transmits to new COS by ATM cel communication facility section 90 course.

[0109] The ATM switch 2 of illustration is used for the functional description of the ATM switch of the arbitration not only ATM switch 2e that is new COS but after this again with reference to drawing 5. It is transmitted to ATM switch 2e which is new COS, and the path change remote instruction transmitted from the centralized-control station 1 is inputted into the path change remote instruction-transfer function part 71, the connection enabling function part 61, the connection hold facility section 62, and the connection release function part 63 by ATM cel communication facility section 91 course.

[0110] The path change remote instruction-transfer function part 71 looks at the tree structure-ized

path change information that it was put in by the path change remote instruction, gets to know the next destination of a path change remote instruction, and transmits a path change remote instruction to ATM switch 2c which is the next destination. In drawing 3, ATM switch 2e which is new COS has transmitted the CHANGE_STREAMS message as a path change remote instruction.

[0111] Moreover, if the connection enabling function part 61 into which the path change remote instruction was inputted has the connection who should give effect in this ATM switch according to the tree structure-ized path change information that it was put in by the path change remote instruction, it will validate the connection established as a reserve connection. If the connection hold facility section 62 into which the path change remote instruction was inputted has the connection who should release in this ATM switch according to the tree structure-ized path change information that it was put in by the path change remote instruction, it will release this connection. If the connection release function part 63 into which the path change remote instruction was inputted has the connection who should continue connection establishment in this ATM switch according to the tree structure-ized path change information that it was put in by the path change remote instruction, a handover or subsequent ones will continue reserve connection establishment.

[0112] If a path change is completed, each ATM switch will notify the completion of a path change to an upstream ATM switch. This means has the means of a CHANGE_STREAMS_COMPLETE message shown in drawing 3, and there is a means by which all ATM switches transmit the completion of a path change directly to new COS or the centralized-control office 1 etc. in others. The centralized-control station 1 which received the notice of the completion of a path change from the outside of the centralized-control station 1 transmits a path change demand response to the migration terminal 4 of path change demand origin. Thus, two or more paths are changed as the instruction of tree structure-ized path change information to two or more base stations 3c and 3d.

[0113] Although the outline is explained with reference to drawing 4, according to the property of an area in which the base station group to manage is located, the centralized-control office 1 changes a mode of operation, and management ***** is already made as for it to a handover. With reference to drawing 7 - drawing 10, one example of the control approach of the handover by the different control mode in three typical areas is explained.

[0114] Drawing 7 is drawing showing the example of a system configuration of the ATM network in the base station group located in the suburban ground. Among drawing, the same sign is given to the same part as drawing 10 and drawing 1, and explanation is omitted. 5 is a sign which shows the migration terminal 4 of the location where a communications-partner terminal and 4-1 differ from 4-2. With a suburban background, there are seldom many buildings used as the obstruction of an electric wave etc. Let a reserve connection establishment base station be only 3d of base stations in the "Normal move mode" in such an area.

[0115] If a HANDOVER_REQUEST message is transmitted as a back handover or a forward handover from the migration terminal 4-1, the reserve connection of the call number 2 will be established from ATM switch 2g which is COS to 3d of base stations. And if a CHANGE_STREAMS_REQUEST message is transmitted from the migration terminal 4-2, some connections of the call number 1 will be released, the reserve connection of the call number 2 will newly turn into a connection of the call number 1, and the communication link between a mobile station 4-2 and a communications partner 5 will come to be performed via the connection.

[0116] Or although illustration is omitted, a reserve connection establishment base station may be added to 3d of base stations, and may be established in others. In this case, all are released without holding remaining reserve connections other than the 3d [of base stations which are a new base station] reserve connection validated after path modification. In any case, resource use of a cable network is reducible.

[0117] Drawing 8 is drawing showing the example of a system configuration of the ATM network in the base station group located in a city area. Among drawing, the same sign is given to the same part as drawing 10, drawing 1, and drawing 7, and explanation is omitted. 7 is a sign which shows the migration terminal 4 of the location where a building and 4-3 differ from 4-4. In a city area, many obstructions of the electric wave of a building etc. stand and it is easy to be influenced of shadowing. In the "city area move mode" in such an area, it can prepare for forward handover generating which

is hard to predict by holding the reserve connection who is not validated at the time of path modification.

[0118] From the migration terminal 4-1, transmission of a HANDOVER_REQUEST message establishes two reserve connections, the call number 2 and the call number 3. And if a CHANGE_STREAMS_REQUEST message is transmitted from the migration terminal 4-2, some connections of the call number 1 will be released, the reserve connection of the call number 2 will newly turn into a connection of the call number 1, and a communication link will come to be performed between a mobile station 4-2 and a communications partner 5 via the connection. The reserve connection of the call number 3 holds after the path change.

[0119] Then, if it goes into the shadow of the building 7 of a city area etc. and the condition of an electric wave gets worse suddenly for example, the forward handover demand which requires path modification of 3d of base stations different from current base station 3c from a communication terminal 4-3 at 3d of this base station will be performed. In this case, the HANDOVER_REQUEST_ACK message which shows reserve connection establishment completion from the centralized-control station 1 immediately is returned to the migration terminal 4-3, without performing the communication procedure for the reserve connection establishment to RIRUTO count, COS, etc., since the reserve connection of the call number 3 is held, if a HANDOVER_REQUEST message is transmitted from the migration terminal 4-3.

[0120] Next, if a CHANGE_STREAMS_REQUEST message is transmitted from the migration terminal 4-4, some connections of the call number 1 will be released, the reserve connection of the call number 3 will be validated, 3d of base stations which became the connection of the call number 1 and were newly demanded will turn into a new base station, and the communication link between a mobile station 4-4 and a communications partner 5 will come to be performed via the connection.

[0121] In order to realize actuation mentioned above, the handover point base station selection function part 16 shown in drawing 4 has included the directions which make a handover point base station selection result hold some established reserve connections [at least] at the time of a path change. And some reserve connections [at least] by whom after the path change was established are made to hold by outputting it to the tree structure-ized path change information creation function part 31, while making this handover point base station selection result register into the list of [in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19].

[0122] In the reserve connection establishment base station selection function part 15, one or more handover point demand base stations attached to the handover demand at the back WORD handover demand are not concerned with whether it registers with the list of [in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19], but actuation which selects a reserve connection establishment base station is performed. This selection actuation selects a reserve connection establishment base station, outputs a reserve connection establishment base station selection result to the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19, and makes the list of [in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19] update from from, while including not only one or more handover point demand base stations attached to the handover demand but the other base station.

[0123] After making coincidence newly establish a reserve connection finally by outputting a reserve connection establishment base station selection result to the RIRUTO count function part 13, the ATM cel communication facility section 90 is made to transmit a HANDOVER_REQUEST_ACK message to it to the migration terminal 4-1 which carried out the back WORD handover demand. Consequently, the newest RIRUTO count and establishment of a reserve connection can always be performed, the optimal hold connection to the forward handover demand which is hard to predict can be prepared, and network dependability is raised.

[0124] Moreover, to a forward handover demand, one or more handover point demand base stations attached to the handover demand judge whether it registers with the list of [in the reserve connection establishment base station list maintenance function part 19]. If it is already in a list, it means the reserve connection to a handover point demand base station being established, and being held. Therefore, in the reserve connection establishment base station selection function part 15, if registered, reserve connection establishment completion will be outputted to the ATM cel

communication facility section 90 without outputting a reserve connection establishment base station selection result. In this case, the RIRUTO count function part 13 does not perform RIRUTO count. The ATM cel communication facility section 90 skips the communication control procedure which makes a reserve connection newly establish, and transmits a HANDOVER_REQUEST_ACK message to the migration terminal 4-3 immediately. Consequently, it can respond promptly, without increasing a handover processing load, when there is a forward handover demand.

[0125] Drawing 9 is drawing showing the example of a system configuration of the ATM network in the base station group located near a highway or the railroad line. Among drawing, the same sign is given to the same part as drawing 10, drawing 1, drawing 7, and drawing 9, and explanation is omitted. On a highway or a railroad line, a mobile moves only in the direction which is a high speed and was limited. Moreover, it is thought that it also generates a handover demand by high frequency since the migration terminal 4 is moving at high speed. In "the high-speed move mode" in such conditions, while establishing a reserve connection to 3d of base stations of the direction predicted to be a migration place, after the path change is held and the reserve connection for the handover on and after next time can be established in advance. Consequently, the frequency of the communications control for RIRUTO count and reserve connection establishment is reducible to several times of a handover demand at about 1 time.

[0126] Transmission of the HANDOVER_REQUEST message which makes base station 3c a handover point demand base station from the migration terminal 4-1 establishes two reserve connections, the call number 2 and the call number 3. And if a CHANGE_STREAMS_REQUEST message is transmitted from the migration terminal 4-2, some connections of the call number 1 will be released, the reserve connection of the call number 2 will be validated, it will newly become the connection of the call number 1, and the communication link between a mobile station 4-2 and a communications partner 5 will come to be performed via the connection who set the base station to base station 3c. The reserve connection of the call number 3 makes it hold at this time.

[0127] Then, the migration terminal 4-3 advances a highway top further, and the HANDOVER_REQUEST message which makes the 3d of the base stations of a travelling direction as follows a handover point demand base station is transmitted. Since the reserve connection of the call number 3 is held at this time, RIRUTO count and activation of the communication control procedure for reserve connection establishment are omitted, and the HANDOVER_REQUEST_ACK message of reserve connection establishment completion is immediately returned from the centralized-control station 1.

[0128] Next, from the migration terminal 4-4, if a CHANGE_STREAMS_REQUEST message is transmitted, some connections of the call number 1 will be released, the reserve connection of the call number 3 will be validated, it will newly become the connection of the call number 1, 3d of base stations will turn into a new base station, and the communication link between a mobile station 4-4 and a communications partner 5 will come to be performed via the connection. In addition, the handover demand in "the high-speed move mode" performs handover control without carrying out distinction of a back WORD handover and a forward handover. In order to realize actuation mentioned above, in the centralized-control office 1 shown in drawing 4, the same control as the forward handover in "city area mode" is performed.

[0129] In addition, although it was adapted for the property of an area in which the base station group which a centralized-control station manages is located and activation of the control action for reserve connection establishment, selection of a reserve connection establishment base station, selection of a connection hold base station, etc. were performed in the explanation mentioned above. By detecting the environment where the migration terminal 4 is placed, from a handover situation or a received electric-wave condition It is adapted for the property of the environment where the migration terminal 4 is placed, and may be made to perform activation of the control action for reserve connection establishment, selection of a reserve connection establishment base station, selection of a connection hold base station, etc.

[0130]

[Effect of the Invention] This invention is effective in the ability of it being possible to establish two or more reserve connections in concurrency to perform a high-speed handover so that clearly from

the explanation mentioned above. The path change of two or more is also effective in the ability of it being possible to carry out in concurrency to perform a high-speed handover. By determining the base station which holds a connection according to the property of an area in which the base station group which a centralized-control station manages is located, and performing handover control In the handover in the base station group located in a city area The reserve connection for the forward handover which is hard to predict is establishable in advance. In the handover in the base station group located on a highway and a track, it is effective in the reserve connection for the back WORD handover on and after next time being establishable in advance to the direction predicted to be a migration place. By reducing the frequency of RIRUTO count and reserve connection establishment, and performing handover control according to the property of an area in which the base station group which a centralized-control office manages is located, by the handover in the base station group located on a highway and a track, a handover processing load can be mitigated and it is effective in the ability to perform a high-speed handover.

[Translation done.]

4 / 4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第3046812号
(P3046812)

(45) 発行日 平成12年 5月29日 (2000. 5. 29)

(24) 登録日 平成12年 3月17日 (2000. 3. 17)

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 L 12/28

12/46

H 0 4 Q 7/28

F I

H 0 4 Q 7/04

H 0 4 B 7/26

H 0 4 L 11/00

11/20

J

1 0 7

3 1 0 C

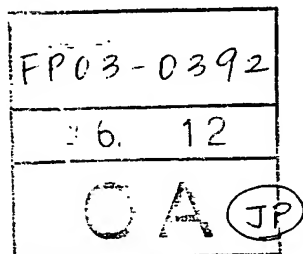
G

請求項の数17(全 30 頁)

(21) 出願番号 特願平11-11818

(22) 出願日 平成11年 1月20日 (1999. 1. 20)

審査請求日 平成11年 1月20日 (1999. 1. 20)



(73) 特許権者 395022546

株式会社ワイ・アール・ビー移動通信基
盤技術研究所

神奈川県横須賀市光の丘 3 番 4 号

(72) 発明者 ▲高▼橋 義人

神奈川県横須賀市光の丘 3 番 4 号 株式
会社ワイ・アール・ビー移動通信基盤技
術研究所内

(74) 代理人 100106459

弁理士 高橋 英生 (外 2 名)

審査官 桑江 晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モバイルATMネットワークシステム、集中制御局、および、ATMスイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 集中制御局、複数のATMスイッチ、お
よび、複数の基地局を有し、

前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、複数の
前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから 1
または複数の前記基地局までのツリー構造化経路情報を
含んだ予備コネクション確立遠隔命令を前記クロスオー
バスイッチに送信し、

前記クロスオーバースイッチが、前記予備コネクション確
立遠隔命令を受信し、前記予備コネクション確立遠隔命
令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前
記ATMスイッチに分配することによって、予備コネク
ションを確立する、
ことを特徴とするモバイルATMネットワークシステ
ム。

【請求項 2】 集中制御局、複数のATMスイッチ、お
よび、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンド
オーバー要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内の
クロスオーバースイッチから 1 または複数の前記基地局ま
でのツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクション確
立遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記
クロスオーバースイッチが、前記予備コネクション確立遠
隔命令を受信し、前記予備コネクション確立遠隔命令
を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記
ATMスイッチに分配することによって、予備コネクシ
ョンを確立するモバイルATMネットワークシステムに
用いる前記集中制御局であって、
前記移動端末と前記通信相手端末との間の現在の経路を
保持する現経路保持機能部、
リルートを計算するリルート計算機能部、

前記現経路保持機能部で保持する前記現在の経路と前記リルート計算機能部の計算結果のリルートを基にして新規に前記クロスオーバースイッチを選定する新クロスオーバースイッチ選定機能部、

前記リルート計算機能部の計算結果のリルートを基にして前記ツリー構造化経路情報を作成するツリー構造化経路情報作成機能部、および、

前記ツリー構造化経路情報を基にして前記予備コネクション確立遠隔命令を作成し、前記クロスオーバースイッチに送信させる予備コネクション確立遠隔命令出力機能部、

を有することを特徴とする集中制御局。

【請求項3】 集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクション確立遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記予備コネクション確立遠隔命令を受信し、前記予備コネクション確立遠隔命令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配することによって、予備コネクションを確立するモバイルATMネットワークシステムに用いる前記ATMスイッチであって、

前記ツリー構造化経路情報に従って前記予備コネクション確立を行なう予備コネクション確立制御機能部、および、

前記予備コネクション確立遠隔命令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配する予備コネクション確立遠隔命令転送機能部を有する、

ことを特徴とするATMスイッチ。

【請求項4】 集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立した後、経路切替要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化経路切替情報を含んだ経路切替遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記経路切替遠隔命令を受信し、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配することによって、通信相手端末と前記予備コネクションが確立された1つの前記基地局との間の予備コネクションを有効化する、

ことを特徴とするモバイルATMネットワークシステム。

【請求項5】 集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立した

後、経路切替要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化経路切替情報を含んだ経路切替遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記経路切替遠隔命令を受信し、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配することによって、通信相手端末と前記予備コネクションが確立された1つの前記基地局との間の予備コネクションを有効化するモバイルATMネットワークシステムに用いる前記集中制御局であって、

ハンドオーバー先の前記基地局を選定するハンドオーバー先基地局選定機能部、

前記ハンドオーバー先基地局選定機能部の計算結果を基にして前記ツリー構造化経路切替情報を作成するツリー構造化経路切替情報作成機能部、および、

前記ツリー構造化経路切替情報を基にして前記ツリー構造化経路切替情報を含む前記経路切替遠隔命令を作成し、前記クロスオーバースイッチに送信させる経路切替遠隔命令出力機能部を有する、

ことを特徴とする集中制御局。

【請求項6】 経路切替以降は前記コネクションを解放する前記基地局を選定するコネクションリリース基地局選定機能部を有することを特徴とする請求項5に記載の集中制御局。

【請求項7】 経路切替以降も前記予備コネクション確立を継続する前記基地局を選定するコネクションホールド基地局選定機能部を有する、

ことを特徴とする請求項5または6に記載の集中制御局。

【請求項8】 集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立した後、経路切替要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化経路切替情報を含んだ経路切替遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記経路切替遠隔命令を受信し、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配することによって、前記通信相手端末と前記予備コネクションが確立された1つの前記基地局との間の予備コネクションを有効化するモバイルATMネットワークシステムに用いるATMスイッチであって、

前記ツリー構造化経路切替情報に従って前記コネクションを有効化するコネクションイネーブル制御機能部、および、

前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配する経路切替遠隔命令転送機能部、

を有することを特徴とするＡＴＭスイッチ。

【請求項 9】 前記ツリー構造化経路切替情報に従って経路切替以降は前記コネクションを解放するコネクションリリース制御機能部を有する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載のＡＴＭスイッチ。

【請求項 10】 前記ツリー構造化経路切替情報に従って経路切替以降も前記予備コネクション確立を継続するコネクションホールド制御機能部を有する、

ことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のＡＴＭスイッチ。

【請求項 11】 集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立するとともに、過去の予備コネクション確立時から前記予備コネクション確立を継続してきた前記コネクションのうち不要のものを解放するための、複数の前記ＡＴＭスイッチの内の旧クロスオーバースイッチから 1 または複数の前記基地局までのツリー構造化ホールドリリース情報を含んだホールドリリース遠隔命令を前記旧クロスオーバースイッチに送信し、前記旧クロスオーバースイッチが、前記ホールドリリース遠隔命令を受信し、前記ホールドリリース遠隔命令を、前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配する、ことを特徴とするモバイルＡＴＭネットワークシステム。

【請求項 12】 集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立するとともに、過去の予備コネクション確立時から前記予備コネクション確立を継続してきた前記コネクションのうち不要のものを解放するための、複数の前記ＡＴＭスイッチの内の旧クロスオーバースイッチから 1 または複数の前記基地局までのツリー構造化ホールドリリース情報を含んだホールドリリース遠隔命令を前記旧クロスオーバースイッチに送信し、前記旧クロスオーバースイッチが、前記ホールドリリース遠隔命令を受信し、前記ホールドリリース遠隔命令を、前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配するモバイルＡＴＭネットワークシステムに用いる集中制御局であって、

リルートを計算するリルート計算機能部、

前記リルート計算機能部の計算結果のリルートを基にして前記ツリー構造化経路情報を作成するツリー構造化経路情報作成機能部、

ハンドオーバー先の前記基地局を選定するハンドオーバー先基地局選定機能部、

前記ハンドオーバー先基地局選定機能部の計算結果を基にして前記ツリー構造化経路切替情報を作成するツリー構造化経路切替情報作成機能部、

前記ツリー構造化経路切替情報を保持する旧ツリー構造

化経路切替情報保持機能部、

前記ツリー構造化経路情報作成機能部が持つ前記コネクションの情報と前記旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部で保持された以前の前記コネクションの情報を基にして前記ツリー構造化ホールドリリース情報を作成するツリー構造化ホールドリリース情報作成機能部、および、

前記ツリー構造化ホールドリリース情報作成機能部で作成されたツリー構造化ホールドリリース情報を基にして前記ホールドリリース遠隔命令を作成し、前記旧クロスオーバースイッチに対して送信させるホールドリリース遠隔命令出力機能部、

を有することを特徴とする集中制御局。

【請求項 13】 集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立するとともに、前記集中制御局が、過去の予備コネクション確立時から前記予備コネクション確立を継続してきた前記コネクションのうち不要のものを解放するための、複数の前記ＡＴＭスイッチの内の旧クロスオーバースイッチから 1 または複数の前記基地局までのツリー構造化ホールドリリース情報を含んだホールドリリース遠隔命令を前記旧クロスオーバースイッチに送信し、前記旧クロスオーバースイッチが、前記ホールドリリース遠隔命令を受信し、前記ホールドリリース遠隔命令を、前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って、後続する複数の前記ＡＴＭスイッチに分配するモバイルＡＴＭネットワークシステムに用いるＡＴＭスイッチであって、

前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って不要なホールド予備コネクションを解放するコネクションリリース制御機能部、および、

前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って前記ホールドリリース遠隔命令を転送するホールドリリース遠隔命令転送機能部、

を有することを特徴とするＡＴＭスイッチ。

【請求項 14】 集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立させるモバイルＡＴＭネットワークシステムに用いる集中制御局であって、

予備コネクション確立済基地局リストを保持する予備コネクション確立基地局リスト保持機能部、および、前記ハンドオーバー要求が前記予備コネクション確立済基地局リストにある前記基地局へのハンドオーバー要求であるときには、新たに前記予備コネクションの確立のための制御を行うことなく、コネクション確立完了メッセージを前記移動端末に送信する機能制御部、

を有することを特徴とする集中制御局。

【請求項 15】 集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハン

ドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立させるモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、

予備コネクション確立済基地局リストを保持する予備コネクション確立基地局リスト保持機能部、および、前記ハンドオーバー要求がバックワードハンドオーバーであるときには、新たに前記予備コネクションを確立させるための制御を行い、前記ハンドオーバー要求がフォワードハンドオーバーであり、かつ、要求されるハンドオーバー先が、前記予備コネクション確立済基地局リストにある前記基地局であるときには、新たに前記予備コネクション確立のための制御を行うことなく、コネクション確立完了メッセージを前記移動端末に送信させる機能制御部、を有することを特徴とする集中制御局。

【請求項16】 集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立した後、経路切替要求時に、前記通信相手端末と予備コネクションが確立された1つの前記基地局との間の予備コネクションを有効化するモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、予備コネクション確立基地局選定を行う予備コネクション確立基地局選定機能部、経路切替後も予備コネクション確立を継続するコネクションホールド基地局選定を行なうコネクションホールド基地局選定機能部、および、前記予備コネクション確立基地局選定および前記コネクションホールド基地局選定の少なくとも一方が、前記集中制御局の管理する前記基地局群が位置する地域の性質または移動端末の置かれている環境の性質に適応して行われるように制御する機能制御部、を有することを特徴とする集中制御局。

【請求項17】 集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立させるモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、

予備コネクション確立済基地局リストを保持する予備コネクション確立基地局リスト保持機能部、および、前記ハンドオーバー要求がバックワードハンドオーバーであり、かつ、要求されるハンドオーバー先が、前記予備コネクション確立済基地局リストにある前記基地局であるときには、前記集中制御局の管理する前記基地局群が位置する地域の性質または移動端末の置かれている環境の性質に適応した頻度で、新たに前記予備コネクション確立のための制御を行うことなく、コネクション確立完了メッセージを前記移動端末に送信させる機能制御部、を有することを特徴とする集中制御局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM (Asynchronous Transmission Mode) 通信方式の交換機能を有するATMスイッチ、ATMスイッチ構成のネットワークでのリルート計算機能や予備コネクション確立制御機能を集中的に行う集中制御局、基地局から構成されるモバイルATMネットワークシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のモバイルATMネットワークシステムのハンドオーバー動作を、図10～14を用いて説明する。図10は、従来のモバイルATMネットワークのシステム構成図である。集中制御局1と、複数のATMスイッチ2a～2iと、複数の基地局3a～3dを有する。4は移動端末、5は通信相手端末、6a～6dは疑似端末である。図11は、図10のシステム構成における、予備コネクション確立の制御シーケンス図である。図12は、図10のシステム構成における、経路切替の制御シーケンス図である。

【0003】 図10に示すように、基地局3a～3dは、ATMスイッチ2a～2d、および、移動端末4の呼設定と解放とをエミュレートするための疑似端末6a～6dを内蔵する。現在、移動端末4は、基地局3bと無線通信状態にあり、ATMスイッチ2b、ATMスイッチ2e、ATMスイッチ2g、ATMスイッチ2hを経由して通信相手端末5と通信を行っている。

【0004】 そして、移動端末4が、隣の無線ゾーンの近くまで移動すると、移動端末4は集中制御局1に対し、基地局3cへのハンドオーバーを要求する、HANDOVER_REQUEST (ハンドオーバーリクエスト) メッセージを送信する。HANDOVER_REQUESTメッセージを受信した集中制御局1は、最適なリルートを計算し、例えば、旧経路と新経路の分岐点となる新クロスオーバースイッチ (以下COS: Cross Over Switchという) として、ATMスイッチ2eを選択する。

【0005】 最初に、予備コネクション確立方式を説明する。図11に示すように、集中制御局1は、新しい予備コネクションを確立するために、新COSからハンドオーバー先の基地局3cの疑似端末6cまでの経路情報をCOS_SETUP_REQUEST (COSセットアップ) メッセージに添付し、このCOS_SETUP_REQUESTメッセージを、新COSであるATMスイッチ2eに送信する。新COSであるATMスイッチ2eは、新COSからハンドオーバー先の基地局3cの疑似端末6cまでの経路情報を、COS_SETUP_REQUESTメッセージから抽出し、その経路情報をSETUPメッセージに添付して、新規経路上の次のATMスイッチであるATMスイッチ2cにSETUPメッセージを送信する。

【0006】 このようにして、ハンドオーバー先の基地局3cの疑似端末6cまでSETUPメッセージが到達す

ると、今度は、CONNECTメッセージが、ハンドオーバー先の基地局3cの擬似端末6cから新COSに向けて送信されて、予備コネクション確立が完了する。予備コネクション確立が完了すると、新COSであるATMスイッチ2eは、集中制御局1に向けて、COS_SETUP_ACK (COSセットアップアクノリッジ) メッセージを送信して予備コネクション確立完了を通知する。そして、COS_SETUP_ACKメッセージを受信した集中制御局1は、HANDOVER_REQUESTメッセージを送信した移動端末4に対して、ハンドオーバー要求応答として、HANDOVER_REQUEST_ACK (ハンドオーバーリクエストアクノリッジ) メッセージを送信する。なお、CALL_PROCEEDINGメッセージは、HANDOVER_REQUESTメッセージ、COS_SETUP_REQUESTメッセージ、SETUPメッセージに対する応答メッセージであり、CONNECT_ACKメッセージは、CONNECTメッセージに対する応答メッセージである。

【0007】次に、従来のモバイルATMネットワークシステムにおける経路切替方式を説明する。図12において、集中制御局1からのHANDOVER_REQUEST_ACKメッセージを受信した移動端末4は、経路切替要求としてCHANGE_STREAMS_REQUEST (チェンジストリームリクエスト) メッセージを集中制御局1に送信する。CHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージを受信した集中制御局1は、経路切替命令としてCHANGE_STREAMS (チェンジストリームズ) メッセージを新COS (ATMスイッチ2e) に送信する。CHANGE_STREAMSメッセージを受信した新COSは、通信を停止して、旧経路のコネクションを解放し、さらに、新経路上の次のATMスイッチであるATMスイッチ2cに、CHANGE_STREAMSメッセージを送信する。

【0008】CHANGE_STREAMSメッセージを受信したATMスイッチ2cは、予備コネクションとして確立されていたコネクションを通信可能にするように有効化し、さらに、基地局3cの擬似端末6cへの予備コネクションを解放して、新規経路の終端を外し、基地局3cの無線インタフェース経由での通信を可能にする。基地局3cの擬似端末への予備コネクションを解放したATMスイッチ2cは、経路切替完了の通知としてCHANGE_STREAMS_COMPLETE (チェンジストリームコンプリート) メッセージを新COSに送信する。CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを受信した新COSは、予備コネクションとして確立されていたコネクションを通信可能にするように有効化して、経路切替完了の通知としてCHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセー

ジを、集中制御局 (CCS : Call Setup Control Station) 1に送信して、全ての経路切替が完了する。

【0009】そして、CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを受信した集中制御局1は、CHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージを送信した移動端末4に対して、経路切替要求応答としてCHANGE_STREAMS_ACK (チェンジストリームズアクノリッジ) メッセージを送信する。なお、CALL_PROCEEDINGメッセージはCHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージに対する応答メッセージである。

【0010】上述の従来の予備コネクション確立と経路切替方式とは、複数の基地局3a~3dに対して、複数本の予備コネクションを確立して経路切替をするものではなく、1つの基地局に対して、1本の予備コネクションを確立して経路切替をするものである。また、1本の予備コネクションを確立する手段を基にして複数本の予備コネクションを確立して経路切替をする手段を新たに作ると、1本の予備コネクションの確立と経路切替が逐次直列的に行われて時間がかかり、高速なハンドオーバーを行なうことができないという問題がある。

【0011】次に、従来のモバイルATMネットワークシステムの機能ブロックレベルでのハンドオーバー動作を説明する。図13は、図10に示した従来のモバイルATMネットワークのシステム構成において、集中制御局1の機能ブロック図である。ハンドオーバー要求をATMセル通信機能部90で受信した集中制御局1は、それを予備コネクション確立基地局選定機能部15に入力する。

【0012】予備コネクション確立基地局選定機能部15は、ハンドオーバー要求に添付される周囲の基地局に関する電波の受信状態の情報などを基にして、予備コネクションを確立する基地局を1つ選定して、リルート計算機能部13に出力する。リルート計算機能部13は、予備コネクションを確立する基地局に対するリルートを計算して、リルート計算結果を新COS選定機能部14と経路情報作成機能部35とに出力する。新COS選定機能部14は、リルート計算結果と現経路保持機能部10で保持される移動端末4の現在の経路から、その分岐点となる新COSを選定し、新COS選定結果として出力する。

【0013】経路情報作成機能部35は、リルート計算結果と新COS選定結果と、現呼番号保持機能部11で保持される移動端末4の現在の呼の呼番号と、空き呼番号指示機能部12で指示される空き呼番号を入力して、経路情報を作成する。経路情報は、新COSからハンドオーバー先の基地局の擬似端末までの経路情報をATMアドレスの配列という形で持ち、予備コネクションの呼番号として空き呼番号の中の1つが割り当てられて使用される。経路情報作成機能部35で作成された経路情報は

予備コネクション確立遠隔命令出力機能部45に出力される。経路情報を入力した予備コネクション確立遠隔命令出力機能部45は、ATMセルの形で新COSに対する予備コネクション確立遠隔命令を作成して、ATMセル通信機能部90経由で新COSに送信する。

【0014】図14は、図10の従来のモバイルATMネットワークのシステム構成において、任意のATMスイッチの機能ブロック図である。ここでは、新COSのATMスイッチ20として説明する。集中制御局1から送信された予備コネクション確立遠隔命令は、新COSであるATMスイッチ20まで送信されて、新COSのATMセル通信機能部91経由で、予備コネクション確立制御機能部65に入力される。予備コネクション確立制御機能部65は、予備コネクション確立遠隔命令に入れた経路情報に従って予備コネクション確立を行なう。例えば、新COSからハンドオーバー先の基地局の疑似端末に対してSETUPメッセージを送信するなどによって、予備コネクション確立が行われる。予備コネクション確立が完了すると、新COSであるATMスイッチは、予備コネクション確立完了の通知を集中制御局1に送信する。予備コネクション確立完了の通知を受信した集中制御局1は、ハンドオーバー要求応答を送信する。以上が、従来のモバイルATMネットワークシステムにおける予備コネクション確立方式の説明である。

【0015】再び、図13において、経路切替要求をATMセル通信機能部90で受信した集中制御局1は、それを経路切替情報作成機能部36に入力する。経路切替情報作成機能部36は、経路情報を基にして、予備コネクションとして確立されていたコネクションを有効化して、通信を行っていたコネクションを解放するという内容の経路切替情報を作成する。経路切替情報作成機能部36で作成された経路切替情報は、経路切替遠隔命令出力機能部46に出力される。経路切替情報を入力した経路切替遠隔命令出力機能部46は、ATMセルの形で経路切替遠隔命令を作成して、ATMセル通信機能部90経由で新COSのATMスイッチ20に送信する。

【0016】集中制御局1から送信された経路切替遠隔命令は、新COSであるATMスイッチ20まで送信されて、新COSのATMセル通信機能部91経由で、経路切替遠隔命令転送機能部76、コネクションイネーブル機能部66、コネクションリリース機能部68に入力される。経路切替遠隔命令転送機能部76は、新規経路上の次のATMスイッチに経路切替遠隔命令を転送する。

【0017】一方、コネクションイネーブル機能部66は、経路切替遠隔命令に入れた経路切替情報に従ってコネクションを有効化する。コネクションリリース機能部68は、経路切替遠隔命令に入れた経路切替情報に従ってコネクションを解放する。このようにして、経路切替が行われ、ハンドオーバー先の基地局からCOS

のATMスイッチ20に経路切替完了の通知が送信され、COSは自分自身での経路切替を完了させて、経路切替完了の通知を集中制御局1に送信する。以上が、従来のモバイルATMネットワークシステムにおける経路切替方式の説明である。

【0018】従来のモバイルATMネットワークシステムの方式の問題点は、以下のとおりである。複数の基地局に対して、複数本の予備コネクションを確立して経路切替が可能な手段がなかった。また、単純に、1本の予備コネクションを確立する手段を基にして複数本の予備コネクションを確立して経路切替をする手段を新たに作るとすると、1本の予備コネクションの確立と経路切替が逐次直列的に行われるため、高速なハンドオーバーを行なうことができない。従来は、ハンドオーバー要求によってハンドオーバー先と予測される1つの基地局へのみ、予備コネクションが確立されていた。そのため、市街地に位置する基地局群におけるハンドオーバーでは、予測しがたいフォワードハンドオーバーのための予備コネクションを事前に確立しておくことができないという問題がある。高速道路上や線路上に位置する基地局群におけるハンドオーバーでは、移動先であると予測される方向に対して、次回以降のバックワードハンドオーバーのための予備コネクションを事前に確立しておくことができないという問題がある。

【0019】ハンドオーバー要求によって、必ずリルート計算と予備コネクション確立とが行なわれていたために、高速道路上や線路上に位置する基地局群におけるハンドオーバーでは、ハンドオーバー要求が高頻度で発生するとリルート計算と予備コネクション確立の頻度が高くなり、ハンドオーバー処理負荷が増大するという問題がある。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたもので、複数本の予備コネクションの確立と経路切替が可能であり、複数本の予備コネクションであっても高速に予備コネクションの確立と経路切替のための制御が可能であり、また、基地局群が位置する場所等に適したハンドオーバー制御を可能とする、モバイルATMネットワーク、集中制御局、および、ATMスイッチを提供することを目的とするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項1に記載の発明においては、モバイルATMネットワークシステムにおいて、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクション確立遠隔命令を前記クロスオーバースイッ

10

20

30

40

50

チに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を受信し、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配することによって、予備コネクシオンを確立するものである。したがって、複数本の予備コネクシオンの確立が可能であり、複数本の予備コネクシオンであっても、クロスオーバースイッチ以降のＡＴＭスイッチがツリー構造化経路情報を後続するＡＴＭスイッチに分配することにより、予備コネクシオン確立を高速で行うことができる。

【００２２】請求項２に記載の発明においては、集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、複数の前記ＡＴＭスイッチの内のクロスオーバースイッチから１または複数の前記基地局までのツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクシオン確立遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を受信し、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配することによって、予備コネクシオンを確立するモバイルＡＴＭネットワークシステムに用いる前記集中制御局であって、前記移動端末と前記通信相手端末との間の現在の経路を保持する現経路保持機能部、リルートを計算するリルート計算機能部、前記現経路保持機能部で保持する前記現在の経路と前記リルート計算機能部の計算結果のリルートを基にして新規に前記クロスオーバースイッチを選定する新クロスオーバースイッチ選定機能部、前記リルート計算機能部の計算結果のリルートを基にして前記ツリー構造化経路情報を作成するツリー構造化経路情報作成機能部、および、前記ツリー構造化経路情報を基にして前記予備コネクシオン確立遠隔命令を作成し、前記クロスオーバースイッチに送信させる予備コネクシオン確立遠隔命令出力機能部を有するものである。したがって、複数本の予備コネクシオンの確立と経路切替が可能であり、予備コネクシオン確立を高速で行うことができる集中制御局を容易に実現することができる。

【００２３】請求項３に記載の発明においては、集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、複数の前記ＡＴＭスイッチの内のクロスオーバースイッチから１または複数の前記基地局までのツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクシオン確立遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を受信し、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配することによって、予備コネクシオンを確立するモバイルＡＴＭネットワークシステムに用いる前記ＡＴＭスイッチであって、前記ツリー構造化経路情報に従って前記予

備コネクシオン確立を行なう予備コネクシオン確立制御機能部、および、前記予備コネクシオン確立遠隔命令を、前記ツリー構造化経路情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配する予備コネクシオン確立遠隔命令転送機能部を有するものである。したがって、複数本の予備コネクシオンの確立と経路切替が可能であり、予備コネクシオン確立を高速で行うことができるＡＴＭスイッチを容易に実現することができる。

【００２４】請求項４に記載の発明においては、ＡＴＭネットワークシステムにおいて、集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクシオンを確立した後、経路切替要求発生時に、複数の前記ＡＴＭスイッチの内のクロスオーバースイッチから１または複数の前記基地局までのツリー構造化経路切替情報を含んだ経路切替遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記経路切替遠隔命令を受信し、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配することによって、通信相手端末と前記予備コネクシオンが確立された１つの前記基地局との間の予備コネクシオンを有効化するものである。したがって、複数本の予備コネクシオンを用いた経路切替が可能であり、複数本の予備コネクシオンを用いるのものであっても、クロスオーバースイッチ以降のＡＴＭスイッチがツリー構造化経路切替情報を後続するＡＴＭスイッチに分配することにより、経路切替を高速で行うことができる。

【００２５】請求項５に記載の発明においては、集中制御局、複数のＡＴＭスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクシオンを確立した後、経路切替要求発生時に、複数の前記ＡＴＭスイッチの内のクロスオーバースイッチから１または複数の前記基地局までのツリー構造化経路切替情報を含んだ経路切替遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記経路切替遠隔命令を受信し、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ＡＴＭスイッチに分配することによって、通信相手端末と前記予備コネクシオンが確立された１つの前記基地局との間の予備コネクシオンを有効化するモバイルＡＴＭネットワークシステムに用いる前記集中制御局であって、ハンドオーバー先の前記基地局を選定するハンドオーバー先基地局選定機能部、前記ハンドオーバー先基地局選定機能部の計算結果を基にして前記ツリー構造化経路切替情報を作成するツリー構造化経路切替情報作成機能部、および、前記ツリー構造化経路切替情報を基にして前記ツリー構造化経路切替情報を含む前記経路切替遠隔命令を作成し、前記クロスオーバースイッチに送信させる経路切替遠隔命令出力機能部を有するものである。したがって、複数本の予備コネクシオンを用いた経路切替

が可能であり、複数本の予備コネクションを用いるものであっても、経路切替を高速で行うことができる集中制御局を実現することができる。

【0026】請求項6に記載の発明においては、請求項5に記載の集中制御局において、経路切替以降は前記コネクションを解放する前記基地局を選定するコネクションリリース基地局選定機能部を有するものである。したがって、不要となった予備コネクションを解放することにより、必要なネットワーク資源を削減することができる。

【0027】請求項7に記載の発明においては、請求項5または6に記載の集中制御局において、経路切替以降も前記予備コネクション確立を継続する前記基地局を選定するコネクションホールド基地局選定機能部を有するものである。したがって、次回以降のハンドオーバー要求時に、高速で経路切替を可能とすることができる。

【0028】請求項8に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立した後、経路切替要求発生時に、複数の前記ATMスイッチの内のクロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化経路切替情報を含んだ経路切替遠隔命令を前記クロスオーバースイッチに送信し、前記クロスオーバースイッチが、前記経路切替遠隔命令を受信し、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配することによって、前記通信相手端末と前記予備コネクションが確立された1つの前記基地局との間の予備コネクションを有効化するモバイルATMネットワークシステムに用いるATMスイッチであって、前記ツリー構造化経路切替情報に従って前記コネクションを有効化するコネクションイネーブル制御機能部、および、前記経路切替遠隔命令を、前記ツリー構造化経路切替情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配する経路切替遠隔命令転送機能部を有するものである。したがって、複数本の予備コネクションを用いた経路切替が可能であり、複数本の予備コネクションを用いるものであっても、経路切替を高速で行うことができるATMスイッチを実現することができる。

【0029】請求項9に記載の発明においては、請求項8に記載のATMスイッチにおいて、前記ツリー構造化経路切替情報に従って経路切替以降は前記コネクションを解放するコネクションリリース制御機能部を有するものである。したがって、不要となった予備コネクションを解放することにより、必要なネットワーク資源を削減することができる。

【0030】請求項10に記載の発明においては、請求項8または9に記載のATMスイッチにおいて、前記ツリー構造化経路切替情報に従って経路切替以降も前記予備コネクション確立を継続するコネクションホールド制

御機能部を有するものである。したがって、次回以降のハンドオーバー要求時に、高速で経路切替を可能とすることができる。

【0031】請求項11に記載の発明においては、モバイルATMネットワークシステムにおいて、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立するとともに、過去の予備コネクション確立時から前記予備コネクション確立を継続してきた前記コネクションのうち不要のものを解放するための、複数の前記ATMスイッチの内の旧クロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化ホールドリリース情報を含んだホールドリリース遠隔命令を前記旧クロスオーバースイッチに送信し、前記旧クロスオーバースイッチが、前記ホールドリリース遠隔命令を受信し、前記ホールドリリース遠隔命令を、前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配するものである。したがって、複数本の古い予備コネクションに対するホールドリリースが可能であり、複数本の予備コネクションであっても、クロスオーバースイッチ以降のATMスイッチがツリー構造化ホールドリリース情報を後続するATMスイッチに分配することにより、ホールドリリースを高速で行うことができる。

【0032】請求項12に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、前記集中制御局が、予備コネクションを確立するとともに、過去の予備コネクション確立時から前記予備コネクション確立を継続してきた前記コネクションのうち不要のものを解放するための、複数の前記ATMスイッチの内の旧クロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー構造化ホールドリリース情報を含んだホールドリリース遠隔命令を前記旧クロスオーバースイッチに送信し、前記旧クロスオーバースイッチが、前記ホールドリリース遠隔命令を受信し、前記ホールドリリース遠隔命令を、前記ツリー構造化ホールドリリース情報に従って、後続する前記ATMスイッチに分配するモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、リルートを計算するリルート計算機能部、前記リルート計算機能部の計算結果のリルートを基にして前記ツリー構造化経路情報を作成するツリー構造化経路情報作成機能部、ハンドオーバー先の前記基地局を選定するハンドオーバー先基地局選定機能部、前記ハンドオーバー先基地局選定機能部の計算結果を基にして前記ツリー構造化経路切替情報を作成するツリー構造化経路切替情報作成機能部、前記ツリー構造化経路切替情報を保持する旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部、前記ツリー構造化経路情報作成機能部が持つ前記コネクションの情報と前記旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部で保持された以前の前記コネ

10

20

30

40

50

クションの情報を基にして前記ツリー構造化ホールドリリス情報を作成するツリー構造化ホールドリリス情報作成機能部、および、前記ツリー構造化ホールドリリス情報作成機能部で作成されたツリー構造化ホールドリリス情報を基にして前記ホールドリリス遠隔命令を作成し、前記旧クロスオーバースイッチに対して送信させるホールドリリス遠隔命令出力機能部を有するものである。したがって、複数本の古い予備コネクションに対するホールドリリスが可能であり、複数本の予備コネクションであっても、ホールドリリスを高速で行うことができる集中制御局を実現することができる。

【0033】請求項13に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立するとともに、前記集中制御局が、過去の予備コネクション確立時から前記予備コネクション確立を継続してきた前記コネクションのうち不要のものを解放するための、複数の前記ATMスイッチの内の旧クロスオーバースイッチから1または複数の前記基地局までのツリー 20 構造化ホールドリリス情報を含んだホールドリリス遠隔命令を前記旧クロスオーバースイッチに送信し、前記旧クロスオーバースイッチが、前記ホールドリリス遠隔命令を受信し、前記ホールドリリス遠隔命令を、前記ツリー構造化ホールドリリス情報に従って、後続する複数の前記ATMスイッチに分配するモバイルATMネットワークシステムに用いるATMスイッチであって、前記ツリー構造化ホールドリリス情報に従って不要なホールド予備コネクションを解放するコネクションリリス制御機能部、および、前記ツリー構造化ホールドリリス情報に従って前記ホールドリリス遠隔命令を転送するホールドリリス遠隔命令転送機能部を有するものである。したがって、複数本の古い予備コネクションに対するホールドリリスが可能であり、複数本の予備コネクションであっても、ホールドリリスを高速で行うことができるATMスイッチを実現することができる。

【0034】請求項14に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立させるモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、予備コネクション確立済基地局リストを保持する予備コネクション確立基地局リスト保持機能部、および、前記ハンドオーバー要求が前記予備コネクション確立済基地局リストにある前記基地局へのハンドオーバー要求であるときには、新たに前記予備コネクションの確立のための制御を行うことなく、コネクション確立完了メッセージを前記移動端末に送信する機能制御部を有するものである。したがって、リストにある前記基地局へのハンドオーバー要求であるときには、高速で経路切替を行うことができ 50

る。

【0035】請求項15に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立させるモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、予備コネクション確立済基地局リストを保持する予備コネクション確立基地局リスト保持機能部、および、前記ハンドオーバー要求がバックワードハンドオーバーであるときには、新たに前記予備コネクションを確立させるための制御を行い、前記ハンドオーバー要求がフォワードハンドオーバーであり、かつ、要求されるハンドオーバー先が、前記予備コネクション確立済基地局リストにある前記基地局であるときには、新たに前記予備コネクション確立のための制御を行うことなく、コネクション確立完了メッセージを前記移動端末に送信させる機能制御部を有するものである。したがって、フォワードハンドオーバーであり、かつ、要求されるハンドオーバー先が、リストにある基地局であるときには、高速で経路切替ができるとともに、ハンドオーバー要求がバックワードハンドオーバーであるときには、常に最新の予備コネクションを再構成することができるので、ネットワークの信頼性を向上させることができる。

【0036】請求項16に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立した後、経路切替要求時に、前記通信相手端末と予備コネクションが確立された1つの前記基地局との間の予備コネクションを有効化するモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、予備コネクション確立基地局選定を行う予備コネクション確立基地局選定機能部、経路切替後も予備コネクション確立を継続するコネクションホールド基地局選定を行なうコネクションホールド基地局選定機能部、および、前記予備コネクション確立基地局選定および前記コネクションホールド基地局選定の少なくとも一方が、前記集中制御局の管理する前記基地局群が位置する地域の性質または移動端末の置かれている環境の性質に適応して行われるように制御する機能制御部を有するものである。したがって、基地局群が位置する場所または移動端末の置かれている環境の性質または移動端末の置かれている環境の性質に適したハンドオーバー制御が可能となる。

【0037】請求項17に記載の発明においては、集中制御局、複数のATMスイッチ、および、複数の基地局を有し、前記集中制御局が、ハンドオーバー要求発生時に、予備コネクションを確立させるモバイルATMネットワークシステムに用いる集中制御局であって、予備コネクション確立済基地局リストを保持する予備コネクション確立基地局リスト保持機能部、および、前記ハンド

オーバー要求がバックワードハンドオーバーであり、かつ、要求されるハンドオーバー先が、前記予備コネクション確立済基地局リストにある前記基地局であるときには、前記集中制御局の管理する前記基地局群が位置する地域の性質または移動端末の置かれている環境の性質に適応した頻度で、新たに前記予備コネクション確立のための制御を行うことなく、コネクション確立完了メッセージを前記移動端末に送信させる機能制御部を有するものである。したがって、バックワードハンドオーバー要求であり、かつ、要求されるハンドオーバー先が、リストにある

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明のモバイルATMネットワークシステムの実施の一形態のシステム構成図である。図中、図10と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。図2は、図1のシステム構成における予備コネクション確立の制御シーケンス図である。図3は、図1のシステム構成における経路切替の制御シーケンス図である。図1のシステム構成図に、図2、図3の制御シーケンス図を参照しながら、本発明のモバイルATMネットワークシステムの実施の一形態におけるハンドオーバー動作を説明する。

【0039】本発明の実施の一形態においては、集中制御局1、複数のATMスイッチ2a～2i、および、複数の基地局3a～3dを有し、集中制御局1が、ハンドオーバー要求発生時に、ツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクション確立遠隔命令を複数のATMスイッチ2a～2iの内の、旧経路から新経路へ分岐する点に位置するクロスオーバースイッチ(ATMスイッチ2e)に送信し、このクロスオーバースイッチが、予備コネクション確立遠隔命令を受信し、さらに、この予備コネクション確立遠隔命令を、上述したツリー構造化経路情報に従って、後続するATMスイッチ2c、2dに分配することによって、クロスオーバースイッチ(ATMスイッチ2e)と複数の基地局3c、3dとの間に予備コネクションを確立するものである。

【0040】ここで、「ツリー構造化経路情報」とは、クロスオーバースイッチから予備コネクションが確立される複数の基地局までの経路情報を、ツリー構造、すなわち、ノードで枝分かれするように設定されたノード間のパスを記述した情報である。基地局配置の特別な場合においては、全く枝分かれがなく、1本の幹だけで複数の基地局が接続される場合もある。また、基地局が設置されている環境や移動端末4の現在位置によっては、一時的に、1つの基地局にしか予備コネクションが確立されない場合もあるが、本発明は、通常時には複数の基地局

に予備コネクションが確立されるものを前提としている。

【0041】後述する「ツリー構造化ホールドリリース情報」および「ツリー構造化経路切替情報」も、同様である。「ツリー構造化ホールドリリース情報」は、クロスオーバースイッチからホールドリリースする複数の基地局までの経路情報をツリー構造で記述したものである。「ツリー構造化経路切替情報」は、クロスオーバースイッチから経路切替される複数の基地局までの経路情報をツリー構造で記述したものである。「ツリー構造化経路情報」、「ツリー構造化ホールドリリース情報」、および、「ツリー構造化経路切替情報」のフォーマットは、図6を参照して後述する。

【0042】現在、移動端末4は、基地局3bと無線通信状態にあり、ATMスイッチ2b、2e、2g、2hを経由して通信相手端末5と通信を行っている。また、ATMスイッチ2gとATMスイッチ2aの間には、急に電波の状態が悪化して基地局3aへフォワードハンドオーバーをする場合などに備えて、前回のハンドオーバーも、予備コネクション確立を継続する「ホールドコネクション」が確立されている。

【0043】最初に、図1の構成図に、図2の制御シーケンス図を参照しながら、予備コネクション確立方式を説明する。移動端末4が、隣の無線ゾーンの近くまで移動すると、移動端末4は集中制御局1に対してハンドオーバー要求としてHANDOVER_REQUESTメッセージを送信する。HANDOVER_REQUESTメッセージを受信した集中制御局1は、最適なリルートを計算し、例えば、旧経路と新経路の分岐点となる新COSとして、ATMスイッチ2eを選択する。

【0044】ここで、複数の基地局への新経路を決めるリルート計算については、例えば、本出願人が、特願平10-241425号として出願中の本発明者による発明を適用することができる。なお、この出願中の発明に関連したリルート計算については、「(B-5-89)モバイルATMネットワークにおけるマルチ予備コネクションルーティング」、1998電子情報通信学会ソサイエティ大会(1998.9.29)として発表している。

【0045】リルート計算の方法を簡単に説明しておく。移動端末4は、ハンドオーバー要求時に、現在の基地局3bの周囲にある基地局例えば、基地局3c、3dからの電波の受信状態などを測定して、集中制御局1に報告する。集中制御局1は、それらの情報を基にして、周囲の基地局3b、3dごとのハンドオーバー確率(HO確率)を算出する。HO確率とは、1台の移動端末4に対して、その移動端末4が該当する基地局3c、3dの無線ゾーンにハンドオーバーされる確率である。HO確率が高いか低いかによって、ルーティングに要求される条件が異なる。したがって、HO確率の値に応じて、異なる

ポリシーで基地局3c、3dへのルーティングを行う。

【0046】高いH0確率の基地局、例えば、基地局3cへの予備コネクションは、実際に通信が行われる経路になりやすいので、その経路は最短経路を選定する。一方、低いH0確率の基地局、例えば、基地局3dへの予備コネクションは、保険としての予備コネクションだけで終わる可能性が高く、実際には通信が行われずに終わることもあるから、その経路は、現在通信中の基地局3bへの経路、および、高いH0確率の基地局3cへの経路のコストを低くして最短経路を計算する。例えば、決定済みの経路中のノード間の距離を0として計算する。このようにして、決定済みの経路との共通化を図るように選定する。

【0047】また、ルーティングは、最初に高いH0確率の基地局3cへの経路を選定し、次に低いH0確率の基地局3dへの経路を選定するという2ステップの処理で行う。すなわち、高いH0率の基地局への経路として、現在通信中の基地局3bへの経路のクロスオーバースイッチ(ATMスイッチ2e)からATMスイッチ2cまでの経路が追加的に選定される。次に、低いH0確率の基地局3dへの経路として、ATMスイッチ2cからATMスイッチ2dまでの経路が追加的に選定される。その理由は、通信相手の端末への最短経路ではないものの、現在の経路や高いH0確率の基地局への経路との共通化が図られている経路だからである。

【0048】リルート計算の結果、以前に確立していた旧ホールドコネクションが不要であることがわかると、集中制御局1は、ツリー構造化ホールドリリース情報を作成し、この情報が添付されたホールドリリース遠隔命令として、HOLD_RELEASEメッセージを、旧COSであるATMスイッチ2g経由で送信する。

【0049】また、集中制御局1は、新しい予備コネクションを確立するために、新COSから現在通信を行っている基地局3b、ハンドオーバー先候補の基地局3c、基地局3dまでのツリー構造化経路情報を、COS_SETUP_REQUESTメッセージに添付して、予備コネクション確立遠隔命令として、このCOS_SETUP_REQUESTメッセージを、新COSであるATMスイッチ2eに送信する。なお、図2のシーケンスでは、HOLD_RELEASEメッセージがCOS_SETUP_REQUESTメッセージよりも先に送信されているが送信順序は逆でもよい。

【0050】集中制御局1から送信されたHOLD_RELEASEメッセージを受信した、旧COSであるATMスイッチ2gは、HOLD_RELEASEメッセージに入れられた、ツリー構造化ホールドリリース情報を見て、次の転送先が基地局3a内部のATMスイッチ2aであることを知る。その結果、ATMスイッチ2aにHOLD_RELEASEメッセージを転送し、また、ツリー構造化ホールドリリース情報の命令に従っ

て、ATMスイッチ2aとATMスイッチ2gの間に確立されていた旧ホールドコネクションを解放する。

【0051】基地局3a内部のATMスイッチ2aとATMスイッチ2gの間に確立されていた旧ホールドコネクションが解放されたことを確認したATMスイッチ2aは、HOLD_RELEASE_ACKメッセージを、HOLD_RELEASEメッセージの1つ前の転送元である旧COSであるATMスイッチ2gに送信して、ホールドリリース完了を通知する。HOLD_RELEASE_ACKメッセージを受信した旧COSであるATMスイッチ2gは、全てのホールドリリース完了を確認して、HOLD_RELEASE_ACKメッセージを集中制御局1に送信して、ホールドリリース完了を通知する。

【0052】一方、集中制御局1から送信されたCOS_SETUP_REQUESTメッセージを受信した、新COSであるATMスイッチ2eは、ツリー構造化経路情報を、COS_SETUP_REQUESTメッセージから抽出する。ツリー構造化経路情報を見て、次の転送先が基地局3c内部のATMスイッチ2cであることを知ると、そのツリー構造化経路情報を、マルチ予備コネクション確立のためのMSETUPメッセージに添付して、次の転送先であるATMスイッチ2cに、このMSETUPメッセージを送信する。そして、新COSであるATMスイッチ2eは、ツリー構造化経路情報の命令に従って、ATMスイッチ2cとATMスイッチ2eとの間に、新しい予備コネクションを、ツリー構造化経路情報の命令通りの呼番号で確立する。

【0053】新COSであるATMスイッチ2eから送信されたMSETUPメッセージを受信した、基地局3c内部のATMスイッチ2cは、MSETUPメッセージに入れられたツリー構造化経路情報を見て、次の転送先が基地局3d内部のATMスイッチ2dであることを知り、ATMスイッチ2dにMSETUPメッセージを転送する。そして、ATMスイッチ2cは、ツリー構造化経路情報の命令に従って、ATMスイッチ2cと新COSであるATMスイッチ2eとの間、ATMスイッチ2cとATMスイッチ2dとの間、ATMスイッチ2cと擬似端末6cとの間に、新しい予備コネクションを、ツリー構造化経路情報の命令通りの呼番号で確立し、基地局3c内部の擬似端末6cには、MSETUPメッセージを出力する。MSETUPメッセージを入力した擬似端末6cは、MCONNECTメッセージをATMスイッチ2cに出力することにより、ATMスイッチ2cと擬似端末6cとの間の予備コネクション確立完了を通知する。

【0054】一方、MSETUPメッセージを受信した基地局3d内部のATMスイッチ2dは、MSETUPメッセージに添付されたツリー構造化経路情報を見て、基地局3dの擬似端末6dにMSETUPメッセージを

10

20

30

40

50

出力する。そして、ATMスイッチ2 dは、ツリー構造化経路情報の命令に従って、ATMスイッチ2 dと擬似端末6 dとの間に、新しい予備コネクションをツリー構造化経路情報の命令通りの呼番号で確立する。

【0055】ATMスイッチ2 dからMSETUPメッセージを入力した擬似端末6 dは、MCONNECTメッセージをATMスイッチ2 dに出力して、ATMスイッチ2 dと擬似端末6 dとの間の予備コネクション確立完了を通知する。擬似端末6 dからMCONNECTメッセージを入力し、かつ、ATMスイッチ2 cとATMスイッチ2 dとの間に新しい予備コネクションが確立されたことを確認したATMスイッチ2 dは、MCONNECTメッセージをATMスイッチ2 cに送信して、ATMスイッチ2 cとATMスイッチ2 dとの間と、ATMスイッチ2 dより下流の全ての予備コネクション確立完了を通知する。

【0056】そして、擬似端末6 cからMCONNECTメッセージを入力し、かつ、ATMスイッチ2 dからMCONNECTメッセージを受信し、かつ、ATMスイッチ2 cとATMスイッチ2 eとの間に新しい予備コネクションが確立されたことを確認したATMスイッチ2 cは、MCONNECTメッセージを新COSであるATMスイッチ2 eに送信して、ATMスイッチ2 cとATMスイッチ2 eとの間の予備コネクションと、ATMスイッチ2 cより下流の、全ての予備コネクションの確立完了を新COSであるATMスイッチ2 eに通知する。

【0057】このようにして、全ての予備コネクション確立が完了すると、新COSであるATMスイッチ2 eは、集中制御局1に向けて、COS_SETUP_ACKメッセージを送信して予備コネクション確立完了を通知する。そして、COS_SETUP_ACKメッセージを受信した集中制御局1は、HANDOVER_REQUESTメッセージを送信した移動端末4に対して、ハンドオーバー要求応答としてHANDOVER_REQUEST_ACKメッセージを送信する。なお、CALL_PROCEEDINGメッセージは、HANDOVER_REQUESTメッセージ、COS_SETUP_REQUESTメッセージ、HOLD_RELEASEメッセージ、MSETUPメッセージに対する応答メッセージである。MCONNECT_ACKメッセージは、MCONNECTメッセージに対する応答メッセージである。

【0058】次に、図1の構成図に、図3の制御シーケンス図を参照しながら、経路切替方式を説明する。集中制御局1からHANDOVER_REQUEST_ACKメッセージを受信した移動端末4は、経路切替要求としてCHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージを集中制御局1に送信する。CHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージを受信した集

中制御局1は、最適なハンドオーバー先の基地局を選択する。選択された基地局に基づいて、新経路のコネクションを有効化し、予備コネクション確立されている経路のあるものに対しては、ハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続し、予備コネクション確立されている経路のあるものに対しては、不要なコネクションであるとして解放することを決める。同様に、集中制御局1は、現在通信を行っている経路について、ハンドオーバー以降も予備コネクションとして確立を継続するか、不要なコネクションであるとして解放することを決める。

【0059】この決定に基づいて、新COSであるATMスイッチ2 eから、現在通信を行っている基地局3 b、ハンドオーバー先候補の基地局3 c、基地局3 dまでのツリー構造化経路切替情報を、CHANGE_STREAMSメッセージに添付して、経路切替遠隔命令としてこのCHANGE_STREAMSメッセージを新COSであるATMスイッチ2 eに送信する。

【0060】CHANGE_STREAMSメッセージを受信した新COSであるATMスイッチ2 eは、通信を停止して、CHANGE_STREAMSメッセージに添付されたツリー構造化経路切替情報を見て、次の転送先が基地局3 b内部のATMスイッチ2 bと基地局3 c内部のATMスイッチ2 cであることを知り、これらATMスイッチ2 b、2 cにCHANGE_STREAMSメッセージを送信する。

【0061】そして、新COSであるATMスイッチ2 eは、ツリー構造化経路切替情報の命令に従って、ATMスイッチ2 bとATMスイッチ2 eとの間に確立されていた旧経路のコネクションを解放する。ATMスイッチ2 eから送信されたCHANGE_STREAMSメッセージを受信した基地局3 b内部のATMスイッチ2 bは、CHANGE_STREAMSメッセージに添付されたツリー構造化経路切替情報の命令通りにATMスイッチ2 bとATMスイッチ2 eの間のコネクションが解放されたことを確認して、CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを、CHANGE_STREAMSメッセージの1つ前の転送元であるATMスイッチ2 eに送信して、ATMスイッチ2 bとATMスイッチ2 eの間の経路切替完了を新COSであるATMスイッチ2 eに通知する。

【0062】一方、新COSであるATMスイッチ2 eから送信されたCHANGE_STREAMSメッセージを受信した基地局3 c内部のATMスイッチ2 cは、CHANGE_STREAMSメッセージに入れられたツリー構造化経路切替情報を見て、次の転送先が基地局3 d内部のATMスイッチ2 dであることを知り、ATMスイッチ2 dにCHANGE_STREAMSメッセージを転送する。

【0063】そして、ATMスイッチ2 cは、ツリー構造化経路切替情報の命令に従って、ATMスイッチ2 c

と新COSであるATMスイッチ2eの間の予備コネクションを、ツリー構造化経路切替情報の命令通りの呼番号に変更することにより、予備コネクションとして確立されていたATMスイッチ2cと新COSであるATMスイッチ2eの間のコネクションを通信可能にするように有効化する。また、予備コネクションとして確立されていたATMスイッチ2cとATMスイッチ2dの間のコネクションを、ツリー構造化経路切替情報の命令通りの呼番号に保持することにより、予備コネクションとして確立されていたATMスイッチ2cとATMスイッチ2dの間のコネクションに対し、ハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続させる。基地局3dは、新たなホールド基地局となる。

【0064】さらに、基地局3cの擬似端末6cへRELEASEメッセージを出力して擬似端末6cへの予備コネクションを解放して、新規経路の終端を外し、基地局3cの無線インタフェース経由での通信を可能にする。RELEASEメッセージを入力した擬似端末6cは、RELEASE_COMPLETEメッセージをATMスイッチ2cに送信して、ATMスイッチ2cと擬似端末6cの間の予備コネクション解放完了を通知する。

【0065】CHANGE_STREAMSメッセージを受信した基地局3d内部のATMスイッチ2dは、CHANGE_STREAMSメッセージに入れられたツリー構造化経路切替情報を見て、予備コネクションとして確立されていたATMスイッチ2dと擬似端末6cの間のコネクションに対してハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続する。そして、CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージをATMスイッチ2cに送信して、ATMスイッチ2cとATMスイッチ2dとの間とATMスイッチ2dより下流の全ての経路切替完了を通知する。

【0066】そして、ATMスイッチ2cは、基地局3cの擬似端末6cからRELEASE_COMPLETEメッセージを入力し、かつ、ATMスイッチ2dからCHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを受信し、かつ、ATMスイッチ2cとATMスイッチ2eの間のコネクションが通信可能なように有効化されたことを確認した後、CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを、新COSであるATMスイッチ2eに送信して、ATMスイッチ2cとATMスイッチ2eの間、および、ATMスイッチ2cより下流の全ての経路切替完了を、新COSであるATMスイッチ2eに通知する。

【0067】このようにして、新COSであるATMスイッチ2eは、下流の全てのCHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを受信した後、予備コネクションとして確立されていたATMスイッチ2cとATMスイッチ2eの間のコネクションを通信可能に

するように有効化して、経路切替完了の通知として、CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを集中制御局1に送信して、全ての経路切替が完了する。

【0068】そして、CHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージを受信した集中制御局1は、CHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージを送信した移動端末4に対して、経路切替要求応答としてCHANGE_STREAMS_ACKメッセージを送信する。なお、CALL_PROCEEDINGメッセージは、CHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージに対する応答メッセージである。

【0069】上述した、予備コネクション確立と経路切替方式の一例から明らかなように、複数の基地局3c、3dに対して、複数本の予備コネクションの確立と経路切替が同時並行的に行われて、高速なハンドオーバーを行うことができる。

【0070】次に、本発明の実施の一形態の、モバイルATMネットワークシステムの機能ブロックレベルでのハンドオーバー動作を説明する。図4は、図1に示した本発明のモバイルATMネットワークのシステム構成において、集中制御局1の部分だけを抜き出したシステム構成機能ブロック図である。ハンドオーバー要求をATMセル通信機能部90で受信した集中制御局1は、それを予備コネクション確立基地局選定機能部15に入力する。また、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19は、現在通信中の呼に関する予備コネクション確立済基地局リストを保持している。

【0071】ハンドオーバー要求を入力された予備コネクション確立基地局選定機能部15は、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19から出力される現在通信中の呼に関する予備コネクション確立済基地局リストと、ハンドオーバー要求に添付されたバックワードハンドオーバー要求なのかフォワードハンドオーバー要求なのかというハンドオーバー要求種別と、ハンドオーバー要求に添付される周囲の基地局に関する電波の受信状態の情報などを基にして、予備コネクションを確立する基地局を複数個選定して、予備コネクション確立基地局選定結果をルート計算機能部13に出力する。

【0072】予備コネクション確立基地局選定機能部15は、また、予備コネクション確立済基地局リストと、ハンドオーバー要求種別を見て、予備コネクション確立完了を出力する。ハンドオーバー要求の送信元である移動端末4は、ハンドオーバー要求に、周囲の基地局に関する電波の受信状態の情報を添付する。添付された周囲の基地局は、ハンドオーバー要求をした移動端末4にとって、ハンドオーバー先として要求している基地局のことである。

【0073】集中制御局1においては、ハンドオーバー要求に添付された周囲の基地局を、ハンドオーバー先と予測

される基地局として扱う。しかし、予備コネクション確立基地局選定機能部 15 は、これ以外の基地局も予備コネクション確立のため基地局として選定する場合がある。例えば、市街地に位置する基地局群を管理する集中制御局 1 においては、予測しがたいフォワードハンドオーバーのためにホールドコネクションを事前に確立する必要のある基地局がある。

【0074】高速道路上や線路上に位置する基地局群を管理する集中制御局においては、移動先であると予測される方向に対して、今回のハンドオーバーではなくて、次回以降のハンドオーバーのための予備コネクションが事前に確立される必要のある基地局がある。したがって、予備コネクション確立基地局選定機能部 15 は、これらの基地局の選定も行う。したがって、予備コネクション確立基地局選定結果で指定されて、リルート計算機能部 13 に出力されることにより、予備コネクションが確立されることになる基地局には、ハンドオーバー要求に添付された周囲の基地局以外も含まれる。

【0075】移動端末 4 は、通常、現在通信中の基地局 3b に対し、バックワードハンドオーバーとして、ハンドオーバー先の基地局を指定したハンドオーバーを要求する。しかし、移動端末 4 が、現在通信中の基地局 3b と通信できなくなり、フォワードハンドオーバーとして、通信可能な別の基地局、例えば、基地局 3c を経由して、ハンドオーバー先の基地局を指定したハンドオーバーを要求する場合もある。または、移動端末 4 が現在通信中の基地局 3b と通信できなくなり、通信可能な別の基地局 3c が、移動端末 4 に代わって、フォワードハンドオーバー要求を出力する場合もある。

【0076】ハンドオーバー要求が、バックワードハンドオーバーなのかフォワードハンドオーバーなのかというハンドオーバー要求種別によって、いくつかの異なったハンドオーバー制御が可能になる。具体的には、図 7～図 10 を参照して後述するが、ここでも、機能制御部の動作の観点から、簡単に説明しておく。

【0077】バックワードハンドオーバー要求またはフォワードハンドオーバー要求が発生した場合、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部 19 内にあるリストに登録されていない基地局をハンドオーバー先基地局として要求するものであれば、予備コネクション確立基地局選定機能部 15 は、予備コネクション確立基地局選定結果をリルート計算部 13 および予備コネクション確立基地局リスト保持機能部 19 に出力する。このときは、後述する予備コネクション確立完了を ATM セル通信機能部 90 に出力しない。リルート計算機能部 13 は、予備コネクション確立基地局選定結果を入力されて、予備コネクションを確立する基地局に対するリルートを計算して、リルート計算結果を、新 COS 選定機能部 14 とツリー構造化経路情報作成機能部 30 に出力する。リルート計算機能部 13 は、予備コネクション確立基地局選定

結果が入力されないならば、リルート計算を行わない。

【0078】例えば、高速道路上や線路上に位置する基地局群におけるバックワードハンドオーバーまたはフォワードハンドオーバーの場合、あるいは、市街地に位置する基地局群におけるフォワードハンドオーバーの場合においては、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部 19 内にあるリストに登録されている基地局を、ハンドオーバー先基地局として要求するものであれば、予備コネクション確立基地局選定機能部 15 は、予備コネクション確立完了を ATM セル通信機能部 90 に出力する。これらの場合、リルート計算機能部 13 はリルート計算を行わない。ATM セル通信機能部 90 は、予備コネクションの確立のための通信制御手順の実行を省略して直ちに、移動端末 4 に対し、HANDOVER_REQUEST_ACK を送信することにより、予備コネクションの確立が完了する。

【0079】これに対し、市街地に位置する基地局群における通常のバックワードハンドオーバーの場合においては、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部 19 内にあるリストに登録されている基地局をハンドオーバー先基地局として要求するものであっても、予備コネクション確立基地局選定機能部 15 は、予備コネクション確立基地局選定結果をリルート計算部 13 および予備コネクション確立基地局リスト保持機能部 19 に出力する。このときは、後述する予備コネクション確立完了を ATM セル通信機能部 90 に出力しない。リルート計算機能部 13 は、予備コネクション確立基地局選定結果を入力されて、予備コネクションを確立する基地局に対するリルートを計算して、リルート計算結果を、新 COS 選定機能部 14 とツリー構造化経路情報作成機能部 30 に出力する。その結果、バックワードハンドオーバーによって常に最新のリルート計算と予備コネクション確立を行う。

【0080】なお、通常のバックワードハンドオーバーの場合において、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部 19 内にあるリストに登録されている基地局をハンドオーバー先基地局として要求する場合に、前記集中制御局の管理する前記基地局群が位置する地域の性質が市街地であるか高速道路近くであるか、あるいは更に地域の性質を細区分して、この地域の性質に適応した頻度で、新たに前記予備コネクションを確立させるための制御を省略することができる。

【0081】新 COS 選定機能部 14 は、リルート計算結果と現経路保持機能部 10 で保持される移動端末 4 の現在の経路とから、両経路の分岐点となる新 COS (クロスオーバースイッチ) を選定し、新 COS 選定結果として出力する。ツリー構造化経路情報作成機能部 30 は、リルート計算結果と新 COS 選定結果、現呼番号保持機能部 11 で保持される移動端末 4 の現在の呼の呼番号

と、空き呼番号指示機能部 12 で指示される空き呼番号を入力することにより、ツリー構造化経路情報を作成する。

【0082】ツリー構造化経路情報作成機能部 30 で作成されたツリー構造化経路情報は、予備コネクション確立遠隔命令出力機能部 40、ツリー構造化経路切替情報作成機能部 31、および、ツリー構造化ホールドリリース情報作成機能部 32 に出力される。ツリー構造化ホールドリリース情報作成機能部 32 は、ツリー構造化経路情報作成機能部 30 が持つコネクションの情報と、旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部 20 で保持された以前のコネクションの情報と、現在の呼の呼番号を基にして、ツリー構造化ホールドリリース情報を作成する。ツリー構造化経路切替情報作成機能部 31 は、ツリー構造化経路情報を入力しツリー構造化経路切替情報を作成する。

【0083】図 6 は、ツリー構造化経路情報、ツリー構造化ホールドリリース情報、ツリー構造化経路切替情報の情報フォーマットを示す図である。図 6 (a) に示すように、ルート計算されて得られた予備コネクションの確立を行うためのツリー構造化経路情報は、新 COS (ATM スイッチ 2 e) から現在通信を行っている基地局 3 b までの経路情報と、新 COS (ATM スイッチ 2 e) からハンドオーバー先の基地局 3 c、3 d までの経路情報を、ツリー構造化されたデータで持つ。

【0084】ツリー構造化経路情報は、可変長の複数行からなる表形式の情報である。各行は行を特定する記述 (Row Descriptions)、ノードに関する記述 (Node Descriptions)、リンクに関する記述 (Link Description) の 3 つに大別される。ノードに関する記述は、0 から連続して付けられた行番号 (Row ID) とこの行のバイト長 (Row Length) から構成される。ノードに関する記述は、ノードの ATM スイッチのアドレス (Node ATM address) である。この ATM スイッチのアドレスには、ツリー状のマルチ予備コネクションを構成する全ての ATM スイッチのアドレスがリストアップされている。

【0085】リンクに関する記述は、ポインタ (Ptr. : Pointer) と呼番号 (CR : Call Reference) から構成される。ポインタは、ここに記述された値を持つ行番号の ATM スイッチを指す。ポインタと呼番号 (CR) とが、ペアとなって、1 つのコネクションを意味する。言い換えると、ポインタと呼番号のペアが記述されている行のノード ATM で特定される ATM スイッチと、このポインタで指し示される、別の行に記述されたノード ATM アドレスで特定される ATM スイッチとの間に、指定された呼番号のコネクションがあることを意味する。例えば、0 行目のポインタが 1 で呼番号が 1 のペアは、ATM スイッチ 2 e と ATM スイッチ 2 b の間の呼番号 1 のコネクションを意味する。

【0086】現在通信中のコネクションの呼番号が仮に

1 であるとする、この値と異なる呼番号 2 が与えられたコネクション、呼番号 3 が与えられたコネクションに対しては、呼番号 2 あるいは呼番号 3 の予備コネクションをそれぞれ確立することを命令する。このようにして、ツリー構造化経路情報によって予備コネクション確立が命令されることになる。なお、呼番号は、このモバイル ATM ネットワーク内において一意的に決められる番号であり、予備コネクションの呼番号は、現在、通信中の 1 つまたは複数の呼によって使用されていない空き呼番号のいくつか割り当てられて使用される。

【0087】図 6 (b) に示すツリー構造化ホールドリリース情報は、図 6 (a) のツリー構造化経路情報と同様なフォーマットで記述されている。旧 COS (ATM スイッチ 2 g) からの旧経路のホールドリリース情報を、ツリー構造化されたデータで持つ。呼番号 (CR) が -1 であれば、前回のハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続していたホールドコネクションを解放するという意味である。また、呼番号が 0 であれば、既にコネクションが解放済であるという意味である。したがって、このツリー構造化ホールドリリース情報によって、ホールドコネクションの解放が命令されることになる。

【0088】図 6 (c) に示すツリー構造化経路切替情報は、図 6 (a) のツリー構造化経路情報と同様なフォーマットで記述されている。新 COS (ATM スイッチ 2 e) から現在通信を行っている基地局 3 b までの経路切替情報と、新 COS (ATM スイッチ 2 e) からハンドオーバー先の基地局 3 c、3 d までの経路切替情報を、ツリー構造化されたデータで持つ。

【0089】このツリー構造化経路切替情報は、経路切替後の呼番号が図 6 (a) に示したツリー構造化経路情報と異なるだけで、それ以外は同一である。ここで、呼番号が -1 であれば、この呼番号のコネクションを解放するという指示である。呼番号が -1 でなく、かつ、図 6 (a) に示したツリー構造化経路情報と異なっていれば、クロスコネクトテーブルなどで持つ呼番号を書き換えるという指示である。さらに、書き換え後の呼番号が、現在通信中のコネクションの呼番号の値 (図示の例では 1) であれば、コネクションを有効化する (イネーブル) という意味である。また、書き換え後の呼番号が、現在通信中のコネクションの呼番号以外の値であれば、コネクションをホールドするという意味である。ホールドされたコネクションがある場合には、次のハンドオーバー要求時にこのコネクションが考慮される。

【0090】上述したように、ツリー構造化経路切替情報によって、コネクションのイネーブル/ホールド/リリースが命令されることになる。なお、図 6 (b) に示すツリー構造化ホールドリリース情報に基づいたホールドリリースは、予備コネクション確立に伴って実行され、図 6 (c) に示すツリー構造化経路切替情報に基づ

いたイネーブルおよびホールドおよびリリースは、経路切替に伴って実行される。

【0091】再び、図4に戻って、集中制御局1内のシステム構成機能を説明する。ツリー構造化経路情報作成機能部30は、現在通信中のコネクションの情報と、確立すべき予備コネクションの情報とを持つ。一方、旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部20は、現在通信中のコネクションの情報と、ハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続しているコネクションの情報とを持つ。

【0092】そこで、ツリー構造化ホールドリリース情報作成機能部32において、旧ツリー構造化経路切替情報を、既に解放済みのコネクション、現在通信中のコネクション、および、確立すべき予備コネクションを除き、コネクションを解放するように書き換えれば、前回のハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続しているコネクションの中で、これから確立しようとする予備コネクションに使用されない不要のコネクションを、経路切替以前の予備コネクション確立時の早い時点で解放することができる。

【0093】ツリー構造化ホールドリリース情報作成機能部32において、このようにして作成されたツリー構造化ホールドリリース情報は、ホールドリリース遠隔命令出力機能部42に出力される。ツリー構造化ホールドリリース情報と現在の呼の呼番号を入力したホールドリリース遠隔命令出力機能部42は、ATMセルの形で旧COSに対するホールドリリース遠隔命令を作成して、ATMセル通信機能部90経由でATMスイッチ2gに送信する。ここで、旧COSとは、1回前のルート計算の際に、新COS選定機能部14で求められたCOSである。ツリー構造化ホールドリリース情報は、旧ツリー構造化経路切替情報を基にしているために、旧COSであるATMスイッチ2gに対して送信されて、ここを経由して他のATMスイッチに転送されることになる。

【0094】図5は、図1のATMネットワークのシステム構成機能において、ATMスイッチの部分抜き出したブロック図である。次の説明は、このATMスイッチが、旧COSであるATMスイッチ2gであるとして説明する。集中制御局1から送信されたホールドリリース遠隔命令は、旧COSであるATMスイッチ2gまで送信され、ATMセル通信機能部91経由でホールドリリース遠隔命令転送機能部72とコネクションリリース制御機能部63とに入力される。

【0095】ホールドリリース遠隔命令転送機能部72は、ホールドリリース遠隔命令に入れられたツリー構造化ホールドリリース情報を見て、ホールドリリース遠隔命令の次の転送先を知り、次の転送先であるATMスイッチ3bにホールドリリース遠隔命令として、図2においては、HOLD_RELEASEメッセージを転送する。

【0096】また、コネクションリリース制御機能部63は、ホールドリリース遠隔命令に入れられたツリー構造化ホールドリリース情報に従って、不要になったホールドコネクションを解放する。不要になったホールドコネクションの解放が完了すると、各ATMスイッチは、ホールドリリース完了を上流のATMスイッチに通知する。この手段は、例えば、図2のHOLD_RELEASE_ACKメッセージの手段があり、他には、全てのATMスイッチが新COSや集中制御局1に対してホールドリリース完了を直接的に送信する手段などがある。このようにして、図6(b)に示したツリー構造化ホールドリリース情報の命令通りの呼番号で確立する。予備コネクション確立遠隔命令転送機能部70と予備コネクション確立制御機能部60とに入力される。

【0097】図4に戻り、予備コネクション確立遠隔命令に関する説明に戻す。予備コネクション確立遠隔命令出力機能部40は、ツリー構造化経路情報と現在の呼の呼番号を入力して、ATMセルの形で新COSに対する予備コネクション確立遠隔命令を作成して、これをATMセル通信機能部90経由で新COSであるATMスイッチ2eに送信する。

【0098】図5を参照し、図示のATMスイッチ2が、新COSであるATMスイッチ2eであるとして説明する。集中制御局1から送信された予備コネクション確立遠隔命令は、ATMセル通信機能部91経由で、予備コネクション確立遠隔命令転送機能部70と予備コネクション確立制御機能部60とに入力される。

【0099】予備コネクション確立遠隔命令転送機能部70は、予備コネクション確立遠隔命令に入れられたツリー構造化経路情報を見て、予備コネクション確立遠隔命令の次の転送先を知り、次の転送先であるATMスイッチ2cに予備コネクション確立遠隔命令を転送する。図2では、新COSであるATMスイッチ2eは、集中制御局1からCOS_SETUP_REQUESTメッセージを受信して、次の転送先にMSETUPメッセージを送信している。なお、COS_SETUP_REQUESTメッセージもMSETUPメッセージも、コマンド名は異なるが、ともに予備コネクション確立遠隔命令である。

【0100】また、予備コネクション確立制御機能部60は、予備コネクション確立遠隔命令に入れられたツリー構造化経路情報に従って、予備コネクションをツリー構造化経路情報の命令通りの呼番号で確立する。予備コネクション確立が完了すると、各ATMスイッチ2c、2dは、予備コネクション確立完了を上流のATMスイッチに通知する。この手段は、例えば、図2に示したMCONNECTメッセージがあり、他には全てのATMスイッチが新COSや集中制御局1に対して予備コネクション確立完了を直接的に送信する手段などがある。

【0101】予備コネクション確立完了の通知を集中制御局1の外部から受信した集中制御局1は、ハンドオフ

10

20

30

40

50

要求元にハンドオフ要求応答として、HANDOVER__REQUEST__ACKを送信する。このようにして、ツリー構造化経路情報の命令通りに、複数の基地局に対して複数の予備コネクションが確立されていく。なお、集中制御局1がハンドオフ要求元に、ハンドオフ要求応答を送信する条件として、予備コネクション確立完了通知受信、かつ、ホールドリリリース完了通知受信の両者が完了していることを条件とする場合もある。

【0102】次に、図4に示した集中制御局のシステム機能構成、および、図5に示したATMスイッチのシステム機能構成を参照して、モバイルATMネットワークシステムにおける経路切替方式を説明する。図4において、移動端末4からの経路切替要求を、ATMセル通信機能部90で受信した集中制御局1は、それをハンドオーバー先基地局選定機能部16、コネクションリリース基地局選定機能部17、および、コネクションホールド基地局選定機能部18に入力する。

【0103】ハンドオーバー先基地局選定機能部16は、経路切替要求に添付される周囲の基地局に関する電波の受信状態の情報などを基にして、ハンドオーバー先の基地局を選定して、ハンドオーバー先基地局選定結果を予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19とツリー構造化経路切替情報作成機能部31へ出力する。コネクションリリース基地局選定機能部17は、経路切替要求に添付される周囲の基地局に関する電波の受信状態の情報などを基にして、コネクションを解放する基地局を選定して、コネクションリリース基地局選定結果を、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19とツリー構造化経路切替情報作成機能部31へ出力する。

【0104】コネクションホールド基地局選定機能部18は、経路切替要求に添付される周囲の基地局に関する電波の受信状態の情報などを基にして、ハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続する基地局を選定して、コネクションホールド基地局選定結果を、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19とツリー構造化経路切替情報作成機能部31へ出力する。コネクションホールド基地局選定機能部18は、集中制御局1の環境に応じて、この環境に合わせてコネクションをホールドする基地局を選定する。例えば、市街地に位置する基地局群を管理する集中制御局1におけるコネクションホールド基地局選定機能部18は、予測しがたいフォワードハンドオーバーのために、予備コネクション確立された基地局の中から、コネクションをホールドする基地局を選定する。また、高速道路や線路上に位置する基地局群を管理する集中制御局1におけるコネクションホールド基地局選定機能部18は、移動先であると予測される方向に対して、次回以降のバックワードハンドオーバーのためにコネクションをホールドする基地局を選定する。

【0105】また、ハンドオーバー先基地局選定機能部16、コネクションリリース基地局選定機能部17、およ

び、コネクションホールド基地局選定機能部18は、それぞれ連携して、ハンドオーバー先の基地局、コネクションを解放する基地局、および、コネクションを保留する基地局を選定することや、現在の予備コネクションがどのように確立されているかを知るために、ツリー構造化経路情報や予備コネクション確立済基地局リストを見たりすることがある。

【0106】一方、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19においては、予備コネクション確立基地局選定機能部15が出力する予備コネクション確立基地局選定結果によって新規にリストが作成されて、ハンドオーバー先基地局選定機能部16が出力するハンドオーバー先基地局選定結果と、コネクションリリース基地局選定機能部17が出力するコネクションリリース基地局選定結果とによってリストが削減され、コネクションホールド基地局選定機能部18が出力するコネクションホールド基地局選定結果によって更新リストが確認される。このようにすることによって、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19は、予備コネクション確立済基地局リストを保持することができる。

【0107】一方、ツリー構造化経路切替情報作成機能部31は、ツリー構造化経路情報、ハンドオーバー先基地局選定結果、コネクションリリース基地局選定結果、コネクションホールド基地局選定結果、および、現在の呼の呼番号を入力する。ツリー構造化経路切替情報作成機能部31は、ツリー構造化経路情報の呼番号の部分だけを経路切替後の呼番号に書き換えることにより、予備コネクションとして確立されていたコネクションのあるものを有効化し、あるものを解放し、あるものをハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続するという内容のツリー構造化経路切替情報を作成する。

【0108】ツリー構造化経路切替情報は、経路切替遠隔命令出力機能部41と旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部20とに出力される。旧ツリー構造化経路切替情報保持機能部20は、ツリー構造化ホールドリリリース情報作成のためにツリー構造化経路切替情報を旧ツリー構造化経路切替情報として保持する。ツリー構造化経路切替情報と現在の呼の呼番号を入力した経路切替予備遠隔命令出力機能部41は、ATMセルの形で新COSに対する経路切替遠隔命令を作成して、ATMセル通信機能部90経由で新COSに送信する。

【0109】図5を再び参照し、図示のATMスイッチ2を、新COSであるATMスイッチ2eに限らず、これ以降の任意のATMスイッチの機能説明に用いる。集中制御局1から送信された経路切替遠隔命令は、新COSであるATMスイッチ2eまで送信されて、ATMセル通信機能部91経由で経路切替遠隔命令転送機能部71、コネクションイネーブル機能部61、コネクションホールド機能部62、および、コネクションリリース機能部63に入力される。

【0110】経路切替遠隔命令転送機能部71は、経路切替遠隔命令に入れられたツリー構造化経路切替情報を見て、経路切替遠隔命令の次の転送先を知り、次の転送先であるATMスイッチ2cに経路切替遠隔命令を転送する。図3においては、新COSであるATMスイッチ2eなどは、経路切替遠隔命令としてCHANGE_STREAMSメッセージを転送している。

【0111】また、経路切替遠隔命令を入力されたコネクションイネーブル機能部61は、経路切替遠隔命令に入れられたツリー構造化経路切替情報に従って、このATMスイッチにおいて有効化すべきコネクションがあれば、予備コネクションとして確立されていたコネクションを有効化する。経路切替遠隔命令を入力されたコネクションホールド機能部62は、経路切替遠隔命令に入れられたツリー構造化経路切替情報に従って、このATMスイッチにおいて解放すべきコネクションがあれば、このコネクションを解放する。経路切替遠隔命令を入力されたコネクションリリース機能部63は、経路切替遠隔命令に入れられたツリー構造化経路切替情報に従って、このATMスイッチにおいてコネクション確立を継続すべきコネクションがあれば、ハンドオーバー以降も予備コネクション確立を継続する。

【0112】経路切替が完了すると、各ATMスイッチは、経路切替完了を上流のATMスイッチに通知する。この手段は、例えば、図3に示したCHANGE_STREAMS_COMPLETEメッセージの手段があり、他には、全てのATMスイッチが新COSや集中制御局1に対して経路切替完了を直接的に送信する手段などがある。経路切替完了の通知を、集中制御局1の外部から受信した集中制御局1は、経路切替要求元の移動端末4に経路切替要求応答を送信する。このようにして、ツリー構造化経路切替情報の命令通りに、複数の基地局3c、3dに対して複数の経路が切替えられていく。

【0113】既に、図4を参照して概要を説明しているが、集中制御局1は、その管理する基地局群が位置する地域の性質に応じて、動作モードを変えてハンドオーバーに対処することができる。図7～図10を参照し、代表的な3つの地域における、異なる制御モードによるハンドオーバーの制御方法の一具体例について説明する。

【0114】図7は、郊外地に位置する基地局群におけるATMネットワークのシステム構成例を示す図である。図中、図10、図1と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。5は通信相手端末、4-1、4-2は異なる位置の移動端末4を示す符号である。郊外地では、電波の障害物となるビルディングなどはあまり多くない。このような地域での「ノーマル移動モード」では、予備コネクション確立基地局は、基地局3dのみとする。

【0115】移動端末4-1からバックハンドオーバーあるいはフォワードハンドオーバーとして、HANDOVER

REQUESTメッセージが送信されると、COSであるATMスイッチ2gから基地局3dまで、呼番号2の予備コネクションが確立される。そして、移動端末4-2からCHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号1のコネクションの一部分がリリースされ、呼番号2の予備コネクションが、新たに呼番号1のコネクションになり、そのコネクション経由で移動局4-2と通信相手5との間の通信が行われるようになる。

【0116】あるいは、図示を省略するが、予備コネクション確立基地局を基地局3dに加え、他にも設けてもよい。この場合には、経路変更後において、新たな基地局である基地局3dへの有効化される予備コネクション以外の、残りの予備コネクションをホールドしないで、全てリリースする。いずれの場合でも、有線ネットワークの資源利用を削減することができる。

【0117】図8は、市街地に位置する基地局群におけるATMネットワークのシステム構成例を示す図である。図中、図10、図1、図7と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。7は建物、4-3、4-4は異なる位置の移動端末4を示す符号である。市街地では、ビルディングなどの電波の障害物が数多く立ち、シャドーイングの影響を受けやすい。このような地域での「市街地移動モード」では、経路変更時に有効化されない予備コネクションをホールドしておくことにより、予測しがたいフォワードハンドオーバー発生に備えることができる。

【0118】移動端末4-1から、HANDOVER_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号2、呼番号3の2本の予備コネクションが確立される。そして、移動端末4-2からCHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号1のコネクションの一部分がリリースされ、呼番号2の予備コネクションが、新たに呼番号1のコネクションになり、そのコネクション経由で、移動局4-2と通信相手5との間で通信が行われるようになる。呼番号3の予備コネクションは、経路切替後もホールドしておく。

【0119】その後、例えば、市街地の建物7の影などに入って電波の状態が急に悪化すると、通信端末4-3から、現在の基地局3cとは別の基地局3dに、この基地局3dに経路変更を要求するフォワードハンドオーバー要求を行う。この場合、移動端末4-3からHANDOVER_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号3の予備コネクションがホールドされているので、リルート計算やCOS等に対する予備コネクション確立のための通信手順を実行することなく、直ちに集中制御局1から予備コネクション確立完了を示すHANDOVER_REQUEST_ACKメッセージが移動端末4-3に返される。

【0120】次に、移動端末4-4からCHANGE

STREAMS_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号1のコネクションの一部分がリリースされ、呼番号3の予備コネクションが有効化され、新たに呼番号1のコネクションになり、要求されていた基地局3dが新たな基地局となって、そのコネクション経由で、移動局4-4と通信相手5との間の通信が行われるようになる。

【0121】上述した動作を実現するために、図4に示したハンドオーバー先基地局選定機能部16は、経路切替時に、ハンドオーバー先基地局選定結果に、確立された予備コネクションの少なくとも一部をホールドさせる指示を含めている。そして、このハンドオーバー先基地局選定結果を、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19内のリストに登録させるとともに、ツリー構造化経路切替情報作成機能部31に出力することにより、経路切替後も、確立された予備コネクションの少なくとも一部をホールドさせる。

【0122】予備コネクション確立基地局選定機能部15においては、バックワードハンドオーバー要求時に、ハンドオーバー要求に添付された1つまたは複数のハンドオーバー先要求基地局が、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19内のリストに登録されているかどうかに関わらず、予備コネクション確立基地局を選定する動作を行う。この選定動作は、ハンドオーバー要求に添付された1つまたは複数のハンドオーバー先要求基地局に限らず、それ以外の基地局を含めた中から、予備コネクション確立基地局を選定して、予備コネクション確立基地局選定結果を、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19に出力し、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19内のリストを更新させる。

【0123】同時に、予備コネクション確立基地局選定結果をリルート計算機能部13に出力することにより、最終的に、新たに予備コネクションを確立させた後、バックワードハンドオーバー要求をした移動端末4-1に対し、ATMセル通信機能部90に、HANDOVER_REQUEST_ACKメッセージを送信させる。その結果、常に最新のリルート計算と予備コネクションの確立を行い、予測しがたいフォワードハンドオーバー要求に対する最適なホールドコネクションを準備することができ、ネットワークの信頼性を向上させる。

【0124】また、フォワードハンドオーバー要求時には、ハンドオーバー要求に添付された1つまたは複数のハンドオーバー先要求基地局が、予備コネクション確立基地局リスト保持機能部19内のリストに登録されているかどうかを判定する。既にリストにあれば、ハンドオーバー先要求基地局までの予備コネクションが確立してホールドされていることを意味する。したがって、登録されていれば、予備コネクション確立基地局選定機能部15においては、予備コネクション確立基地局選定結果を出力しないで、予備コネクション確立完了をATMセル通信

機能部90に出力する。この場合、リルート計算機能部13はリルート計算を行わない。ATMセル通信機能部90は、新たに予備コネクションを確立させる通信制御手順を省略し、直ちに、移動端末4-3に対して、HANDOVER_REQUEST_ACKメッセージを送信する。その結果、フォワードハンドオーバー要求があったときには、ハンドオーバー処理負荷を増大させることなく、迅速に対応することができる。

【0125】図9は、高速道路や鉄道線路の近くに位置する基地局群におけるATMネットワークのシステム構成例を示す図である。図中、図10、図1、図7、図9と同様な部分には同じ符号を付して説明を省略する。高速道路や鉄道線路上などでは、移動体は、高速で、かつ、限定された方向にしか移動しない。また、移動端末4は高速で移動しているため、ハンドオーバー要求も高頻度で発生すると考えられる。このような条件における「高速移動モード」では、移動先であると予測される方向の基地局3dに対して、予備コネクションを確立するとともに、経路切替後もホールドしておき、次回以降のハンドオーバーのための予備コネクションを事前に確立しておくことができる。その結果、リルート計算および予備コネクション確立のための通信制御の頻度を、ハンドオーバー要求の数回に1回程度に削減することができる。

【0126】移動端末4-1から基地局3cをハンドオーバー先要求基地局とするHANDOVER_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号2、呼番号3の2本の予備コネクションが確立される。そして、移動端末4-2からCHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号1のコネクションの一部分がリリースされ、呼番号2の予備コネクションが有効化されて、新たに呼番号1のコネクションになり、基地局を基地局3cとしたコネクション経由で、移動局4-2と通信相手5との間の通信が行われるようになる。このとき、呼番号3の予備コネクションはホールドさせる。

【0127】その後、移動端末4-3が、高速道路上をさらに進み、進行方向の次の基地局3dをハンドオーバー先要求基地局とするHANDOVER_REQUESTメッセージが送信される。このとき、呼番号3の予備コネクションがホールドされているので、リルート計算や予備コネクション確立のための通信制御手順の実行を省略し、直ちに、集中制御局1から予備コネクション確立完了のHANDOVER_REQUEST_ACKメッセージが返される。

【0128】次に、移動端末4-4から、CHANGE_STREAMS_REQUESTメッセージが送信されると、呼番号1のコネクションの一部分がリリースされ、呼番号3の予備コネクションが有効化され、新たに呼番号1のコネクションになり、基地局3dが新たな基地局となり、そのコネクション経由で移動局4-4と通

信相手5との間の通信が行われるようになる。なお、「高速移動モード」におけるハンドオーバー要求は、バックワードハンドオーバー、フォワードハンドオーバーの区別をしないでハンドオーバー制御を行う。上述した動作を実現するために、図4に示した集中制御局1においては、「市街地モード」におけるフォワードハンドオーバーと同様な制御を行う。

【0129】なお、上述した説明では、集中制御局の管理する基地局群が位置する地域の性質に適応して、予備コネクション確立のための制御動作の実行、予備コネクション確立基地局の選定、コネクションホールド基地局の選定等を行ったが、移動端末4の置かれている環境をハンドオーバー状況や受信電波状態から検出することにより、移動端末4の置かれている環境の性質に適応して、予備コネクション確立のための制御動作の実行、予備コネクション確立基地局の選定、コネクションホールド基地局の選定等を行うようにしてもよい。

【0130】

【発明の効果】本発明は、上述した説明から明らかなように、複数本の予備コネクションの確立を同時並行的に行なうことが可能であることによって、高速なハンドオーバーを行なうことができるという効果がある。複数本の経路切替も同時並行的に行なうことが可能であることによって、高速なハンドオーバーを行なうことができるという効果がある。集中制御局の管理する基地局群が位置する地域の性質に応じて、コネクションをホールドする基地局を決定してハンドオーバー制御を行なうことによって、市街地に位置する基地局群におけるハンドオーバーでは、予測しがたいフォワードハンドオーバーのための予備コネクションを事前に確立しておくことができ、高速道路上や線路上に位置する基地局群におけるハンドオーバーでは移動先と予測される方向に対して次回以降のバックワードハンドオーバーのための予備コネクションを事前に確立しておくことができるという効果がある。集中制御局の管理する基地局群が位置する地域の性質に応じて、リルート計算と予備コネクション確立の頻度を削減してハンドオーバー制御を行なうことによって、高速道路上や線路上に位置する基地局群におけるハンドオーバーではハンドオーバー処理負荷を軽減でき、高速なハンドオーバーを行なうことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のモバイルATMネットワークシステムの実施の一形態のシステム構成図である。

【図2】図1のシステム構成における予備コネクション確立の制御シーケンス図である。

【図3】図1のシステム構成における経路切替の制御シーケンス図である。

【図4】図1に示した本発明のモバイルATMネットワ

ークのシステム構成において、集中制御局1の部分だけを抜き出したシステム構成機能ブロック図である。

【図5】図1のATMネットワークのシステム構成機能において、ATMスイッチの部分だけを抜き出したブロック図である。

【図6】ツリー構造化経路情報、ツリー構造化ホールドリリース情報、ツリー構造化経路切替情報の情報フォーマットを示す図である。

【図7】郊外地に位置する基地局群におけるATMネットワークのシステム構成例を示す図である。

【図8】市街地に位置する基地局群におけるATMネットワークのシステム構成例を示す図である。

【図9】高速道路や鉄道線路の近くに位置する基地局群におけるATMネットワークのシステム構成例を示す図である。

【図10】従来のモバイルATMネットワークのシステム構成図である。

【図11】図10のシステム構成における、予備コネクション確立の制御シーケンス図である。

【図12】図10のシステム構成における、経路切替の制御シーケンス図である。

【図13】図10に示した従来のモバイルATMネットワークのシステム構成において、集中制御局の機能ブロック図である。

【図14】図10の従来のモバイルATMネットワークのシステム構成機能において、任意のATMスイッチの機能ブロック図である。

【符号の説明】

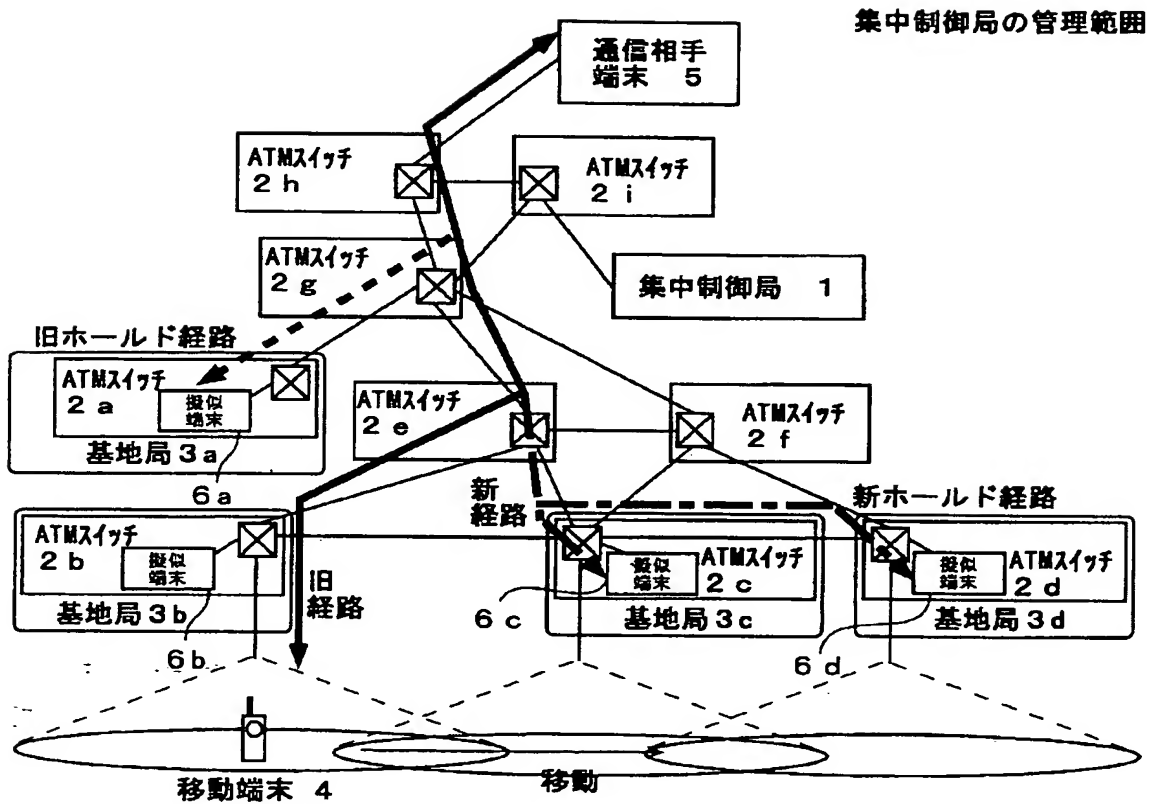
1 集中制御局、2a~2i ATMスイッチ、3a~3d 基地局、4、4-1、4-2、4-3、4-4 移動端末、5 通信相手端末、6a~6d 疑似端末、7 建物

【要約】

【課題】 高速で複数本の予備コネクションの確立と経路切替が可能であるモバイルATMネットワークを提供する。

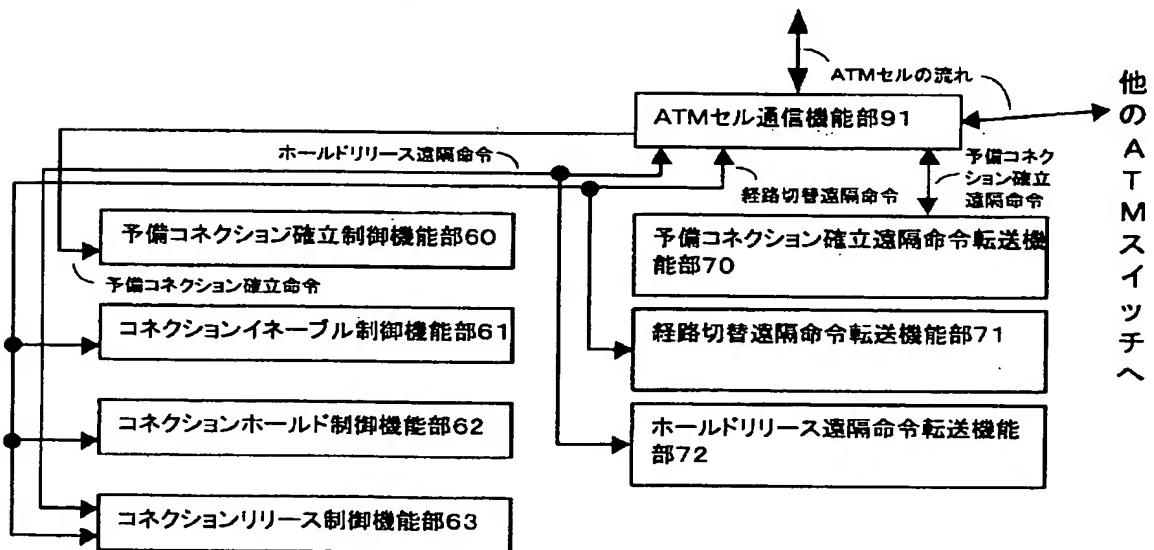
【解決手段】 集中制御局1が、ハンドオーバー要求発生時に、ツリー構造化経路情報を含んだ予備コネクション確立遠隔命令を複数のATMスイッチ2a~2iの内の、旧経路から新経路へ分岐する点に位置するクロスオーバースイッチ(ATMスイッチ2e)に送信し、このクロスオーバースイッチが、予備コネクション確立遠隔命令を受信し、さらに、この予備コネクション確立遠隔命令を、ツリー構造化経路情報に従って、後続するATMスイッチ2c、2dに分配することによって、通信相手端末と複数の基地局3c、3dとの間に予備コネクションを確立する。

【図1】



【図5】

ATMスイッチ 2

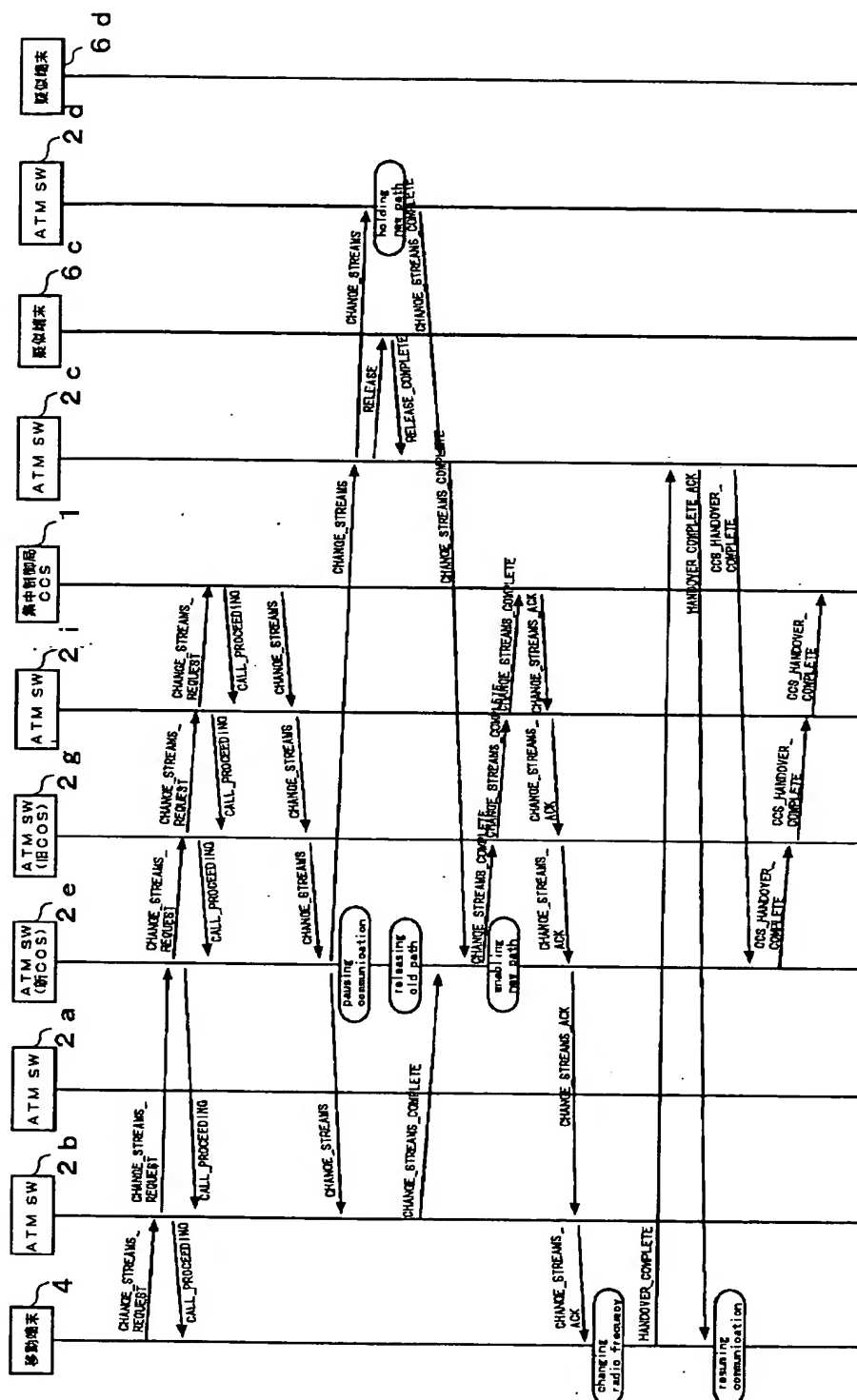


The diagram illustrates a handover process between four mobile stations (2a, 2b, 2c, 2d) and a central base station (2e). The process involves the following steps:

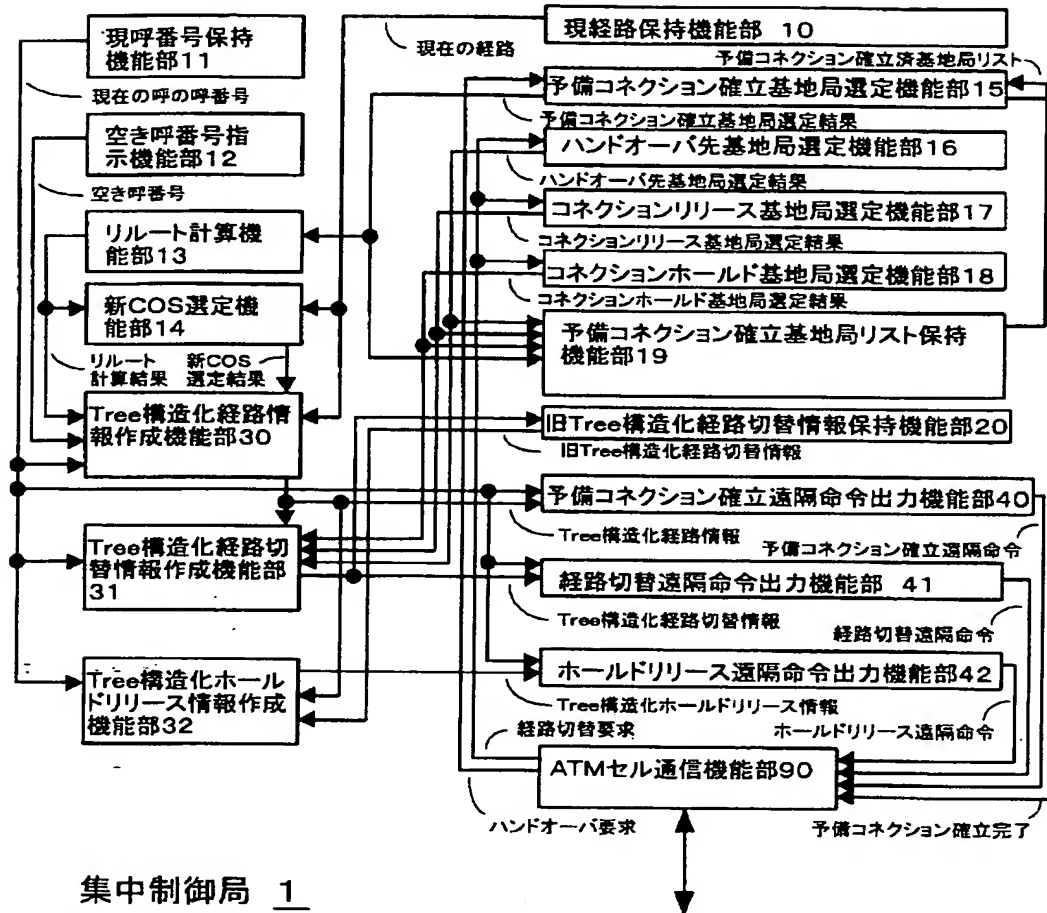
- Handover Request:** Mobile station 2a sends a **HANDOVER REQUEST** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2a.
- COS Setup Request:** Mobile station 2a sends a **COS SETUP REQUEST** to the base station 2e.
- Hold Release:** Mobile station 2a sends a **HOLD RELEASE** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2a.
- Handover Request Ack:** Mobile station 2a sends a **HANDOVER REQUEST ACK** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** Mobile station 2a sends **CALL PROCEEDING** to the base station 2e.
- Handover Request:** Mobile station 2b sends a **HANDOVER REQUEST** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2b.
- COS Setup Request:** Mobile station 2b sends a **COS SETUP REQUEST** to the base station 2e.
- Hold Release:** Mobile station 2b sends a **HOLD RELEASE** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2b.
- Handover Request Ack:** Mobile station 2b sends a **HANDOVER REQUEST ACK** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** Mobile station 2b sends **CALL PROCEEDING** to the base station 2e.
- Handover Request:** Mobile station 2c sends a **HANDOVER REQUEST** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2c.
- COS Setup Request:** Mobile station 2c sends a **COS SETUP REQUEST** to the base station 2e.
- Hold Release:** Mobile station 2c sends a **HOLD RELEASE** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2c.
- Handover Request Ack:** Mobile station 2c sends a **HANDOVER REQUEST ACK** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** Mobile station 2c sends **CALL PROCEEDING** to the base station 2e.
- Handover Request:** Mobile station 2d sends a **HANDOVER REQUEST** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2d.
- COS Setup Request:** Mobile station 2d sends a **COS SETUP REQUEST** to the base station 2e.
- Hold Release:** Mobile station 2d sends a **HOLD RELEASE** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** The base station 2e sends **CALL PROCEEDING** to mobile station 2d.
- Handover Request Ack:** Mobile station 2d sends a **HANDOVER REQUEST ACK** to the base station 2e.
- Call Proceeding:** Mobile station 2d sends **CALL PROCEEDING** to the base station 2e.

The diagram also shows the state of the mobile stations (ATM SW, CCS, etc.) and the duration of the process (2d, 6c, 6d).

【图 3】



【図4】



【図6】

(a) Tree構造化経路情報

Row Descriptions		Node Descriptions		Link Descriptions			
Row ID	Row Len.	Node ATM address	Ptr.	CR	Ptr.	CR	
0	12	2eのATM address	1	1	2	2	
1	8	2bのATM address	0	1			
2	12	2cのATM address	0	2	3	3	
3	8	2dのATM address	2	3			

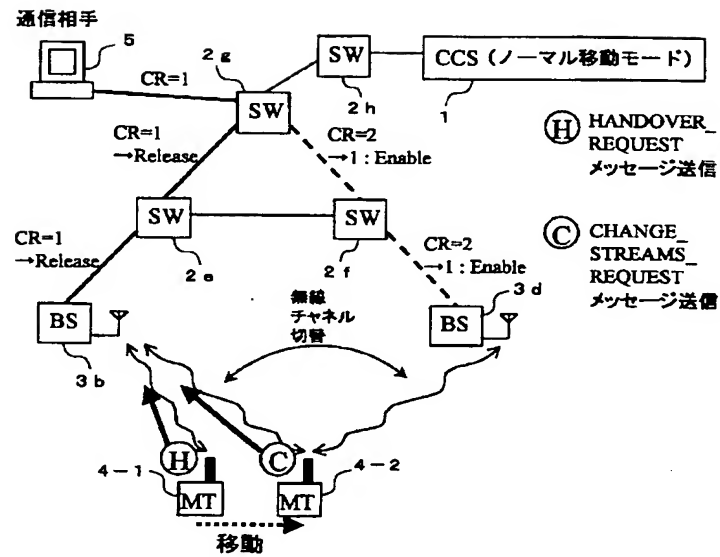
(b) Tree構造化ホールドリリース情報

Row ID	Row Len.	Node ATM address	Ptr.	CR	Ptr.	CR
0	12	2eのATM address	1	-1	2	1
1	8	2aのATM address	0	-1		
2	12	2eのATM address	0	1	3	1
3	8	2bのATM address	2	1		

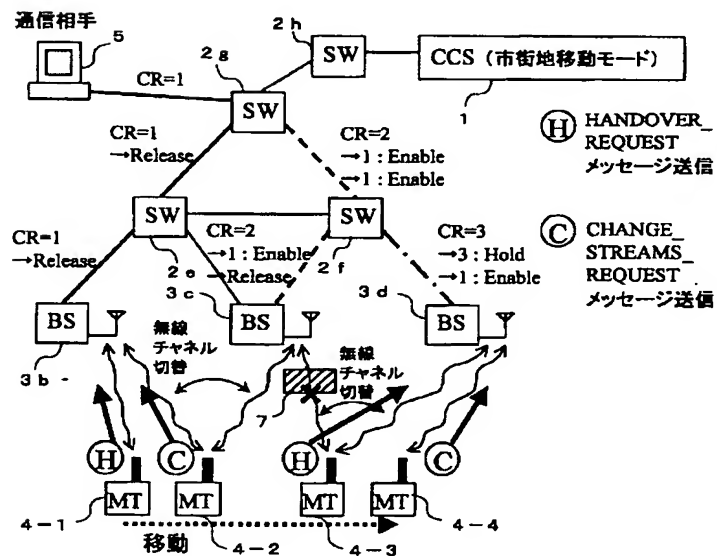
(c) Tree構造化経路切替情報

Row ID	Row Len.	Node ATM address	Ptr.	CR	Ptr.	CR
0	12	2eのATM address	1	-1	2	1
1	8	2bのATM address	0	-1		
2	12	2cのATM address	0	1	3	3
3	8	2dのATM address	2	3		

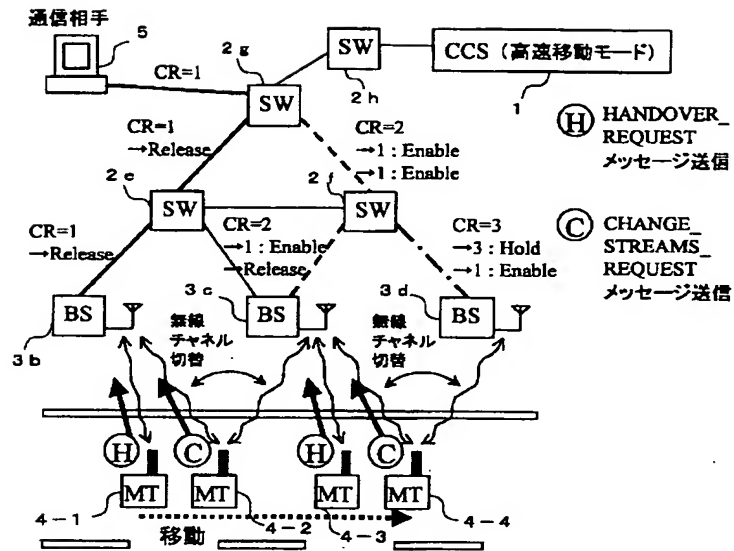
【図 7】



【図 8】

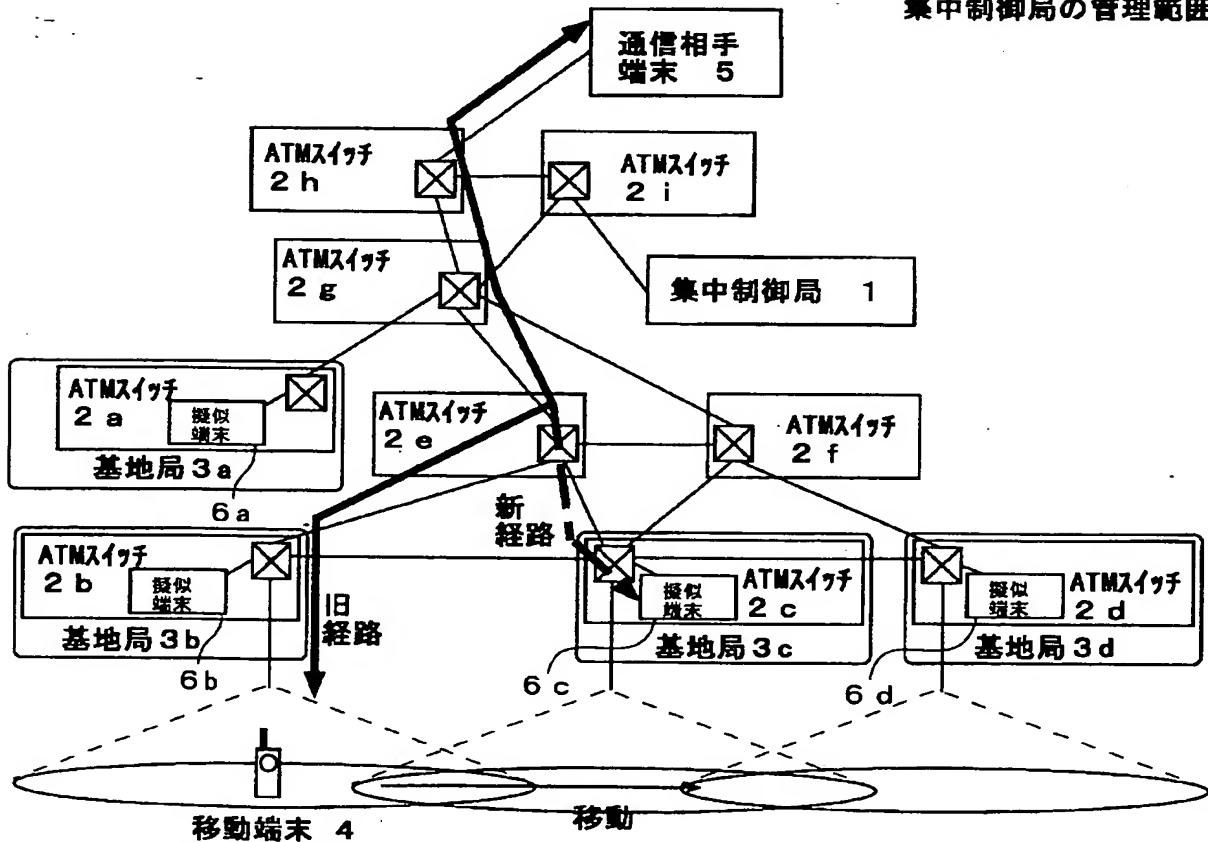


【図9】



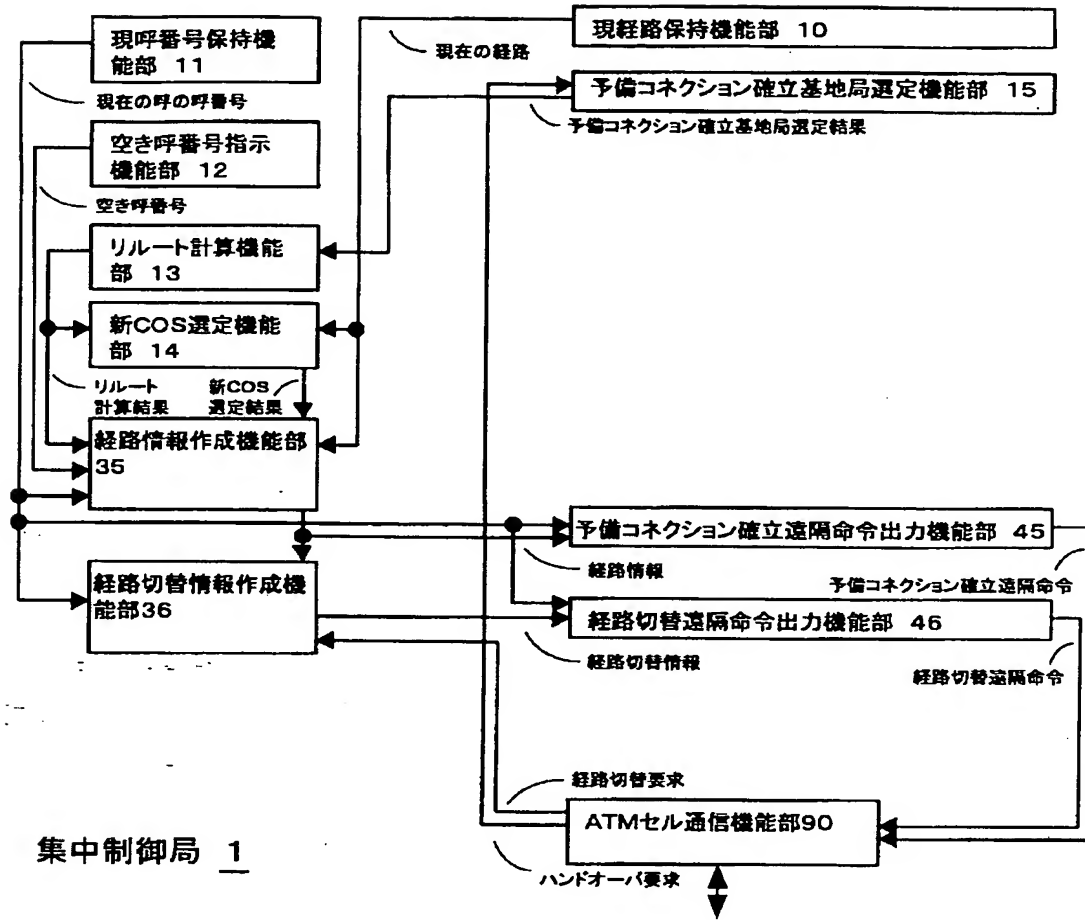
【図10】

集中制御局の管理範囲

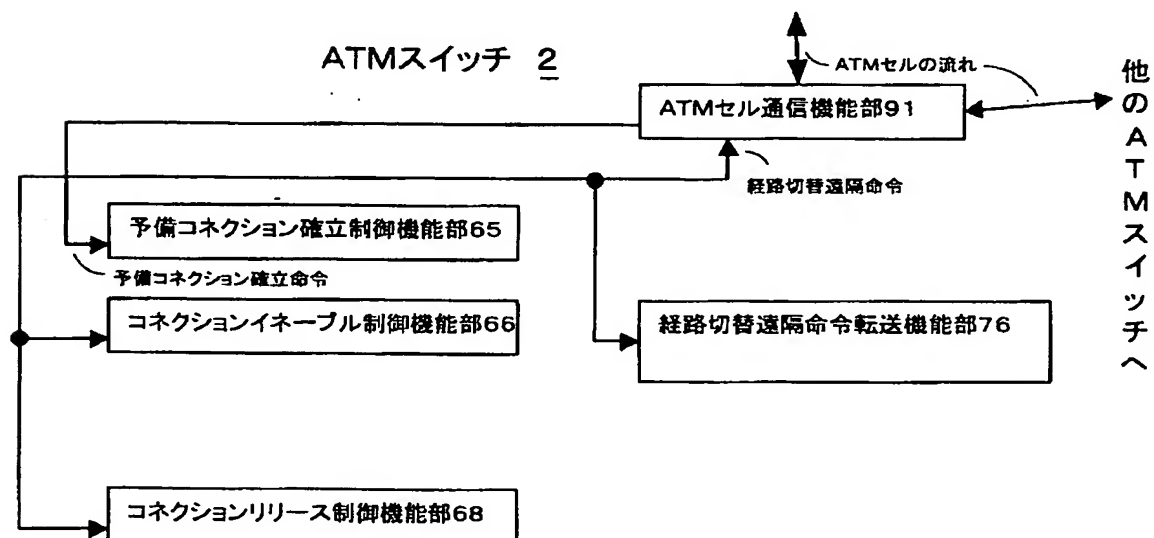


[illegible]

【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平9-186703 (JP, A)
特開 平10-42337 (JP, A)
特開 平10-164642 (JP, A)
特開 平10-243440 (JP, A)
高橋、品川、" モバイルATMネット
ワークにおけるマルチ予備コネクション
ルーティング"、電子情報通信学会全国 10
大会98-秋-通信ソサイエティ1-B-
5-89、平成10年9月7日、p. 339

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

H04Q 7/00 - 7/38

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.